

Monografías sobre la conservación del patrimonio ferroviario valenciano

El patrimonio ferroviario desde la pluridisciplinaridad



Monografías sobre la conservación
del patrimonio ferroviario valenciano

EL PATRIMONIO FERROTRANVIARIO DESDE LA PLURIDISCIPLINARIDAD



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



INSTITUTO DE
RESTAURACIÓN DEL
PATRIMONIO
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSITAT
D'VALÈNCIA



GENERALITAT
VALENCIANA

Agradecimientos

La serie *Monografías sobre la conservación del patrimonio ferroviario valenciano* es una de las actividades de difusión planificadas en el proyecto I+D AICO/2021/095, financiado dentro del programa de subvenciones a grupos de investigación consolidados (CONSOLIDER) de la Consellería de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital de la Generalitat Valenciana.

Monografías sobre la conservación del patrimonio ferroviario valenciano

© María Teresa Doménech Carbó

Coordinación de la edición de la serie: María Teresa Doménech Carbó

Institut Universitari de Restauració del Patrimoni
Universitat Politècnica de València

Autores: *Equipo de investigación proyecto AICO2021/095: Institut Universitari de Restauració del Patrimoni (Universitat Politècnica de València):* Francisco Juan Vidal, Rosario Llamas Pacheco y Salvador Muñoz Viñas.

Departament Química Analítica (Universitat de València): Antonio Doménech Carbó.

Colaboraciones invitadas: *Cátedra Demetrio Ribes (Universitat de València):* Luís Arciniega García, Oscar Calvé Mascarell.

Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales (Universitat Politècnica de Valencia): Andrés Rovira Cardete, Javier Carballeira Morado, Paloma Vila Tortosa.

Documentalista independiente: Enrique Goñi Igual

Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana: Virginia García Ortells.

Área de Operaciones y Productos Turísticos. (Fundación de Los Ferrocarriles Españoles, f.s.p.): Adrián Fernández Carrasco, Miguel Jiménez Vega y Juan Valls Fantova.

Museo Vasco del Ferrocarril (Euskotren): Juanjo Olaizola Elordi.

Fotografías: Archivo

Imagen de la portada: Collage realizado con sellos de curso legal representando locomotoras.

Autora del montaje: María Teresa Doménech Carbó.

Diseño y maquetación: Jesús Bordera - TXTO Editorial

Edita: TXTO EDITORIAL

Avda. Daniel Gil, 16 - Entlo. · Tel.: 96 291 04 43 · 46870 ONTINYENT (Valencia)

ISBN obra completa: 978-84-128223-1-1

ISBN volumen 4: 978-84-128223-4-2

Depósito Legal: V-394-2024

Primera Edición: 2023

Reservados todos los derechos. Está prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio o procedimiento de esta publicación sin la autorización previa, por escrito del editor, excepto las citas en revistas, diarios o libros si se hace constar la procedencia.

Índice

Prólogo	9
Parte 1. Resultados Proyecto AICO2021/095	
Capítulo 1. On the use of tramways to refine the chronology of urban photography: the case of Valencia (Spain)	13
1.1. Abstract.....	13
1.2. Introduction.....	13
1.3. Chronological criteria.....	15
1.4. Chronological issues of Valencia postal cards.....	16
1.5. Conclusions.....	32
1.6. References.....	33
Capítulo 2. From <i>horror vacui</i> to preferential corridors. Topological evolution of the Valencia tramway network in the 19 th and 20 th centuries	35
2.1. Introduction.....	36
2.2. On the topology of transportation networks.....	37
2.3. Evolution of Valencia Tramways.....	40
2.4. Factors influencing the topology of tramway network.....	47
2.5. Conclusions.....	54
2.6. References.....	55
Capítulo 3. Railways fossils and fossilized urban structures: the case of Valencia (Spain).....	59
3.1. Introduction.....	60
3.2. Evolution of Valencia railways.....	60
3.3. Railways and ancient fossilized structures.....	72
3.4. Conclusions.....	76
3.5. References.....	76
Capítulo 4. Representación cultural del paisaje ferro-tranviario: expresión y contenido.....	79
4.1. Representación y signo.....	80
4.2. Unidades culturales.....	81
4.3. El referente.....	82
4.4. Nivel de significado.....	83
4.5. El concepto de paisaje.....	84
4.6. Paisaje y niveles de significado.....	86
4.7. Patrimonio y paisaje.....	88
4.8. El paisaje ferro-tranviario.....	89
4.9. La idea de progreso.....	90
4.10. La conexión.....	91
4.11. Paisaje ferroviario y patrimonio.....	92
4.12. Conclusión.....	93
4.13. Referencias.....	95

Capítulo 5. La imagen del ferrocarril del s. XIX en Valencia a través de la fotografía: de la tradición a la creación contemporánea.....	97
5.1. Introducción.....	98
5.2. Las imágenes seleccionadas: una descripción estilística.....	99
5.3. El plano conceptual de las nuevas obras: de la imagen histórica del tren a la creación artística actual.....	107
5.4. El plano material de las nuevas obras: una revisión y actualización técnica.....	107
5.5. Los comienzos: una obra pictórica para ser instalada en el muro.....	109
5.6. Como suspendidos: una obra pictórica para ser instalada en el muro.....	114
5.7. Lo más esencial: una obra pictórica para ser instalada en el muro.....	123
5.8. Trenes modulares: una obra pictórica para ser instalada en el muro.....	128
5.9. Viejo y menos viejo: una obra pictórica para ser instalada en el muro.....	134
5.10. Conclusiones.....	139
5.11. Referencias.....	139
5.12. Bibliografía.....	140
Capítulo 6. ¿De 'El cóndor pasa' al patrimonio ferrotraviario? En torno a la complejidad de la noción de patrimonio cultural.....	141
6.1. Introducción.....	141
6.2. El nacimiento del patrimonio cultural.....	142
6.3. Hablando de trenes: el Big Bang patrimonial.....	145
6.4. Referencias.....	147
Parte 2. Colaboraciones invitadas	
Capítulo 7. Atlas de las Vías Verdes de la Comunitat Valenciana, investigación y transferencia del patrimonio ferroviario.....	149
7.1. Nuevos enfoques metodológicos.....	149
7.2. Aplicaciones geolocalizadas.....	152
7.3. La aplicación web Atlas de las Vías Verdes.....	153
7.4. Resultados.....	158
7.5. Conclusiones y perspectivas.....	160
7.6. Referencias.....	161
Capítulo 8. Prensa de época. Memoria viva del patrimonio ferroviario valenciano.....	163
8.1. Noticias en torno a la línea Valencia–Tarragona. Un diamante en bruto.....	163
8.2. Ser o no ser (parte de la línea), esa fue la cuestión.....	166
8.3. Usos y abusos de los promotores.....	167
8.4. Un medio de locomoción y un sistema económico importados.....	168
8.5. Desafíos ingenieriles y la historia de un olvido. El puente sobre el Turia.....	170
8.6. El viaje cotidiano.....	173
8.7. Nuevos interrogantes a través de la prensa: la tragedia del puente de San Jorge.....	174
8.8. Un billete para la difusión patrimonial y un tren al paraíso.....	176
8.9. Referencias.....	178
Capítulo 9. Retos, gestión y financiación para la preservación del Patrimonio Cultural Ferroviario en España.....	181

9.1. Definición y alcance del Patrimonio Cultural Ferroviario.....	182
9.2. Régimen de titularidad, gestión y cesión de uso de los bienes patrimoniales.....	183
9.3 El papel de las entidades involucradas.....	184
9.4. Nueva reglamentación sobre vehículos históricos.....	187
9.5. Casos de éxito.....	190
9.6. Conclusiones.....	192
9.7. Referencias.....	192
9.8. Bibliografía.....	193
Capítulo 10. La conservación de la colección de material histórico de FGV. Gestión global de un legado patrimonial.....	195
10.1. El patrimonio industrial ferroviariotranviario.....	196
10.2. El marco legal.....	196
10.3. Plan de gestión del Patrimonio Histórico Ferroviario de FGV.....	197
10.4. La conservación del patrimonio histórico ferroviario.....	203
10.5. Bibliografía.....	214
Capítulo 11. ¿Cuál fue el primitivo ancho de las vías tranviarias de València?.....	217
11.1. ¿Cuál fue el primitivo ancho de las vías tranviarias de València?.....	217
11.2. Bibliografía.....	222
Capítulo 12. Restauración del patrimonio ferroviario, la experiencia del Museo Vasco del Ferrocarril	225
12.1. Antecedentes.....	226
12.2. Consideraciones previas a la restauración del material móvil ferroviario en el Museo Vasco del Ferrocarril.....	239
12.3. Metodología de intervención.....	244
12.4. Propuesta de intervención y criterios de restauración.....	246
12.5. Criterios de autenticidad.....	247
12.6. Criterios de funcionalidad.....	248
12.7. Algunos ejemplos.....	250
12.8. Bibliografía.....	266
Capítulo 13. La formación en ferrocarriles en la ingeniería industrial y mecánica en la UPV.....	267
13.1. Contexto.....	267
13.2. Titulaciones involucradas.....	269
13.3. Asignaturas.....	270
13.4. Conclusiones.....	274
13.5. Referencias.....	275

Prólogo

Este cuarto volumen completa la serie monográfica “Estudios acerca de la conservación del patrimonio ferrotraviario valenciano”, elaborada en el marco del proyecto I+D AICO2021/095 adscrito al programa CONSOLIDER de la Generalitat Valenciana. Una vez expuestas las bases conceptuales y metodológicas de la conservación de patrimonio ferrotraviario en el primer volumen de la serie, tras haber efectuado una estimación de las implicaciones del cambio climático en el segundo volumen, y haber realizado, de forma práctica, un programa de conservación preventiva, específicamente diseñado para patrimonio ferrotraviario, en el tercer volumen, en este cuarto volumen el análisis de esta clase tan singular de patrimonio amplía considerándolo vehículo de ideas y fuente de inspiración cultural en numerosas disciplinas. En su interpretación más estricta, el patrimonio ferrotraviario es un caso particular de patrimonio industrial. Desde esta perspectiva destaca como testimonio de la evolución tecnológica y de las transformaciones y cambios sociales y económicos a que ha dado lugar. Siendo uno de los principales medios de transporte durante el siglo XIX y buena parte del siglo XX, ha sido vehículo de transporte, no solo de mercancías, sino de personas. Facilitar la conectividad de una sociedad siempre es positivo ya que promueve la realización de proyectos y favorece la difusión de avances tecnológicos, científicos y culturales. El ferrocarril, a la escala de grandes distancias, y el tranvía, en la escala local, han sido claves en la ordenación territorial y, por ende, en el desarrollo del retículo económico, social y cultural de ciudades, regiones y países. Todas estas aportaciones ya han sido consideradas extensamente. Sin embargo, un análisis más profundo muestra que el patrimonio ferrotraviario ha tenido un impacto más amplio como fuente de innovación científica e inspiración creativa en muy variados ámbitos de la cultura: pintura, escultura, cine, novela, gastronomía, deporte y ocio, etc. No se ha omitido el análisis del lugar que ocupa el ferrocarril en los programas educativos y la consideración que en estos se da a este como parte del patrimonio cultural de una sociedad. Todos estos aspectos son abordados en este cuarto volumen.

Los contenidos del texto se han organizado en dos partes. En la primera de ellas se muestran los resultados obtenidos por diversos miembros del equipo de investigación del proyecto I+D AICO2021/095. El valor científico del patrimonio ferrotranviario se pone de manifiesto en los tres primeros capítulos del libro. El capítulo primero explora el potencial del tranvía, con líneas que circularon en muy concretos periodos de tiempo, como método de datación de fotografías históricas. En el segundo capítulo se efectúa un análisis de la evolución topológica de la red de tranvías de una ciudad, Valencia, en su tránsito de un cluster atomizado a una estructura fractal a mayor escala, que estaría asociada tanto a los cambios acaecidos en el paradigma del transporte como a las variables tendencias en el modelado de redes viales. En el capítulo tercero se considera el interés científico de la red ferrotranviaria como instrumento de recuperación de antiguas topologías urbanas y “estructuras fósiles” perdidas como murallas, ramas de río, etc. En el capítulo cuarto, se revisa la importancia del patrimonio ferrotranviario en la representación cultural del paisaje, su expresión y su contenido. El quinto capítulo aporta un ejemplo de la importancia del patrimonio ferrotranviario como fuente de inspiración en el arte contemporáneo. El sexto capítulo cierra esta primera parte presentando un análisis de las características singulares de este patrimonio y su repercusión en el proceso de patrimonialización de estos bienes culturales.

Para la segunda parte del libro se ha contado con expertos en patrimonio ferrotranviario que, desde sus diferentes campos de estudio, han colaborado en este ejercicio de *re-framing*. El capítulo séptimo muestra un ejemplo del potencial del patrimonio ferroviario como herramienta sostenible de promoción de la cultura del ocio recreativo fundamentado en el deporte y el respeto del medio natural. En el siguiente capítulo se analiza el papel de la prensa de época como instrumento de difusión del patrimonio ferrotranviario y sensibilización de la sociedad en la protección del mismo. El capítulo noveno constituye una reflexión profunda sobre la compleja problemática del patrimonio ferrotranviario que supone un reto y, a la vez, una oportunidad para alcanzar un esquema estable de preservación con alcance estatal. En el capítulo décimo, al igual que en el capítulo duodécimo, se describen sendos modelos institucionales de gestión de patrimonio ferrotranviario, analizando las dificultades que conlleva la coordinación de las diversas actividades implicadas, documentación, difusión, puesta en valor, conservación y restauración. El capítulo undécimo, a través de un análisis de diversas fuentes documentales, revisa aspectos técnicos de la red de tranvías que van a condicionar la evolución topológica de este medio de transporte a lo largo de los siglos XIX y XX. El libro se completa con el capítulo decimotercero que muestra el lugar que ocupa la formación ferroviaria en la estructura del actual programa de ingeniería industrial y mecánica.

Esta cuarta monografía ilustra con bastante precisión las actuales tendencias en relación a la conservación del patrimonio ferrotranviario en cuanto que en ella se ha logrado reunir las aportaciones de estudiosos procedentes del ámbito institucional, académico y estudiosos documentaristas de los ferrocarriles y tranvías y de su historia. Las

cuestiones planteadas en cada uno de los ensayos ponen de relieve que este patrimonio presenta múltiples facetas que, explotadas adecuadamente, pueden contribuir, no solo a la recuperación de la memoria colectiva, sino al avance e innovación científica y a la generación de una sociedad más concienciada en formas de vida más sostenibles a través de este legado tan valioso.

María Teresa Doménech Carbó

Parte 1:

Resultados Proyecto AICO2021/095

Capítulo 1:

On the use of tramways to refine the chronology of urban photography: the case of Valencia (Spain)

Antonio Doménech Carbó

Department of Analytical Chemistry, University of Valencia

Contenidos

- 1.1. Abstract
- 1.2. Introduction
- 1.3. Chronological criteria
- 1.4. Chronological issues of Valencia postal cards
 - 1.4.1. Chronological information from rolling stock
 - 1.4.2. Chronological information from the network
 - 1.4.3. Chronological information from the signaling
 - 1.4.4. Chronology from combined data
- 1.5. Conclusions
- 1.6. References

1.1. Abstract

Tram network images are abundant in postal cards and other graphical representations of urban structures. Here, it is described the use of images of trams and tram-related objects in urban photographs to refine the chronology of the same using the case of Valencia (Spain). A series of postal cards from this conurbation in the 1876-1970 period are studied dating in most cases within a range of one or two years.

1.2. Introduction

Photographic images constitute an important source of information for geographers and historians, conservators and restorers (Crutchley, 2009). Photographs of urban landscapes

allow the recovery of the image of the past in a vivid manner. The information extracted from photographs is limited, however, by their conservation state and by the frequent absence of data about their date, location, authorship, technique, etc. (Cattaneo *et al.*, 2010). Dating ancient photographs can be derived from consideration of 'technical' aspects such as the type of photographic process, card mount, card design, including graphic artwork, font size and color, card manufacturer and printer, but also 'image' aspects like hairstyles, clothes, jewelry and fashion accessories. In the case of landscape photographs, the orientation of shadows can lead to establish, via suitable astronomical data, the day and solar time, but not the year in which the photograph was taken.

The study of tramways is, of course, subject of industrial archaeology, a discipline covering all related aspects of social and economic activity, which makes particular emphasis in the identification, interpretation, classification, and recovery of materials, devices, and systems representative of industrial activity during the last two decades. These include past industrial endeavors, discarded tools, machinery, buildings, etc. Tramways, as far as elements resulting from the human culture, can be considered as a part of our recent cultural heritage.

Tramways with rolling stock using both wooden and steel wheels on timber track were in use in England since c.1602 and became relatively extended at the late 18th century. The introduction and use of iron and steel rails prompted an explosive growth, parallel to railways, along the 19th century, where, despite the considerable extension of steam power engines, horse-drawn tramways continued to be used and operated in the cities around the world. Electric power substituted horse (and steam) powered trams from the late 19th and decayed, fairly rapidly, along the second half of the 20th century (McShane, 2003; Turvey, 2005, Turner, 1999).

In this context, the 'old' tramways possess an inherently high value as archaeological objects, whose study has evident social, economical, technical, and even aesthetical dimensions. The current report is devoted to present a possibly unexplored aspect of tramways, as elements able to be used as auxiliary tools for dating and tracing cultural goods. Here, the capabilities of tram-derived information will be illustrated with the aid of the tramway system of Valencia (Spain). This was one of the most developed transportation systems in Spain and exhibited peculiar characteristics and significant variations during its operation period (1876-1970) (Alcaide-González *et al.*, 1998; Boira i Maiques, 2002; Doménech-Carbó, 2007a, 2007b, 2020; Giménez-Chornet, 1999, 2002). The Valencia urban tram system was complemented with as much as five suburban lines, the last surviving until 1962, and trolley buses, operating between 1951 and 1976 (Alcaide-González *et al.*, 1998; Doménech-Carbó, 2007a, 2007b, 2020; Giménez-Chornet, 1999).

The tram system was built by several companies, which finally unified almost entirely in 1917 through the CTFV (*Compañía de Tranvías y Ferrocarriles de Valencia*) (Giménez-Chornet, 1999). In contrast to other Spanish cities, this enterprise was never municipalized, but in 1964 was replaced by a peculiar company lead by the tram workers, SALTUV (*Sociedad Anónima Laboral de los Transportes Urbanos de Valencia*). This company, strongly mediated by the local authorities, conducted the end of the electric traction in Valencia (Alcaide-González *et al.*, 1998; Doménech-Carbó, 2007a, 2007b).

1.3. Chronological criteria

In the case of urban photographs, elements such as the buildings, stores, functional elements (streetlamps, newsstands, asphaltting) can provide valuable information for dating. Although studies on the structure and architecture of the city are available (Peñín, 1978; Sánchis-Guarner, 1981; Simó, 1983), including maps (Herrera *et al.*, 1985), chronological data is not always accessible. Much of the urban elements remain unaltered during relatively long periods of time and, frequently, there is no detailed information concerning their period of use. It is difficult to establish a fine dating of most photographic documents. The use of tramways for fine dating photographs is favored by a series of factors: a) tramways experienced relatively fast changes in the rolling stock, including technical elements, decoration, line drawing and line signaling; b) such changes can be documented from several sources (maps, urban guides, technical reports, etc.) (Ayuntamiento de Valencia, 1920, 1934; CTFV, 1955; Delegación del Gobierno para Valencia, 1958). These sources, however, are frequently non-coincident (Doménech-Carbó, 2007b), so that crossing graphical and writing documents is needed. In fact, in the case of Valencia, the gauge of the first tram lines remained erroneously known until recently (*vide infra*) (Doménech-Carbó, 2020).

Additionally, it should be noted that tramways appear abundantly in urban cards from professional photographers (Solaz Albert, 2005). There are two main reasons for this abundant presence of tramways in urban cards: by the first token, the tramways were representative of the modernity of the city and were considered as an element of progress, particularly in the first half of the 20th century; second, tramways were used as elements to equilibrate the graphic composition in the photographs, a function which was maintained –although with different intensity– along time.

Table 1.1 summarizes a series of chronological data for the historical Valencia trams in the period of horse traction. This started in 1876 with the built of the first tram line and ended in 1925 when the last horse tram line was electrified. Steam traction was also used in two lines but during a short time interval (Alcaide-González *et al.*, 1998; Doménech-Carbó, 2007b; Giménez-Chornet, 1999).

Table 1.1. Data for Valencia horse tramways 1876-1925. SCC: *Sociedad Catalana de Crédito*; SVT: *Sociedad Valenciana de Tranvías*; CGT: *Compañía General de Tranvías*; PC: *Pascual Carles y Cia.*; PH: *Pla Hermanos*; VLL: *Vicente Lladró*; SCM: *Sociedad de Carbones Minerales de Dos Aguas y Ferrocarril del Grao de Valencia a Turís*. Short additional lines operating in the port are omitted.

Company	Tram line	Traction (length)	Configuration	Opening date/ Electrification date
SCC (SVT 1885)	<i>Interior</i>	horse (3.0 km)	circular (in two directions)	1876/1910
SCC (SVT 1885)	<i>Grao directe</i>	horse (3,7 km)	central-peripheral	1876/1907-1908

SVT	<i>Circumval·lació</i>	horse (4,4 km)	circular (in two directions from 1889)	1885/1913-1917
SVT	<i>Diagonal</i>	horse (3.8 km)	central-peripheral	1885/1917
SVT	<i>Estació Marxalenes</i>	horse (2,8 km)	inter-peripheral	1889/Closed 1893
CGT	<i>Grau general</i>	steam (5.0 km)	central-peripheral	1891/1900
CGT	<i>Russafa</i>	horse (6.6 km)	central-peripheral	1893/1917
CGT	<i>Estació d'Aragó</i>	horse (4.8 km)	central-peripheral	1893/1917
PC (1891 SVT)	<i>Catarroja</i>	horse (7.9 km)	interurban	1890/1900
PC (1891 SVT)	<i>Godella</i>	horse (6.2 km)	inter-peripheral	1889/1912
CTNV (1899 CGT)	<i>La Pobla de Farnals</i>	horse + steam (12.3 km)	inter-peripheral	1892/1900
PH (1899 CGT)	<i>Torrent</i>	horse (9,2 km)	interurban	1895/1900
VLL	<i>Cementeri</i>	horse (2,3 km)	inter-peripheral	1903/1925
SCM	<i>Estació d'Alberic</i>	horse (1,0 km)	inter-peripheral	1894/1925

1.4. Chronological issues of Valencia postal cards

1.4.1. Chronological information from rolling stock

Figure 1.1a shows a postal card, posted in April 1914, with an image of the *Conde de Trénor* street in Valencia. The photograph shows one horse tram of the *Circunvalación* line accompanied by two electric trams of the *Interior* one. This electric line was opened the 6th of March 1910 while this sector of the *Circunvalación* line was electrified the 16th of May 1913. The photograph was taken between these two dates.



Figure 1.1a. Postal card, posted in April, 1914, shown the *Conde de Trénor* street in Valencia. Col. Huguet. Tram-based dating, 1910-1913.

Figure 1.1b presents a postal card of the intersection between the current streets of *Xàtiva*, *Colón*, and *Russafa*. The photograph shows an electric tram of the *Circunvalación* line and a horse tram of one of the two lines (*Ensanche* and *Aragón*) crossing the city center from *Russafa*. The *Circunvalación* line completed the electrified circuit in 1917, when the new *Norte* station was open, but the sector in the image was electrified in 1913 (Giménez-Chornet, 1999). The image can be dated within 1913 and 1917; in this last year these horse lines were electrified.



Figure 1.1b. Postal card of the intersection between the current streets of *Xàtiva*, *Colón*, and *Russafa*. Col. Solaz Albert. Tram-based dating, 1913-1917.

Figure 1.2a and 1.2b show two widely reproduced images of Valencia city. The first corresponds to a postal card of the *Glorieta* gardens photographed from the *Tetuán* square. The image shows a horse tram of the CGT (characteristic small size of the cage and use of a unique horse) coming from the *Congregación* street to start its route in direction to *Russafa*. This line was opened in 1893 and passed to the *Paz* Street *ca.* 1900. Accordingly, the image can be dated between 1893 and 1900.



Figure 1.2a. Postal card shown the *Glorieta* gardens from the *Tetuán* square in Valencia. Col. Solza Albert. Tram-based dating, 1893-1900.

The second image in figure 1.2b reproduces a colored postal card of the *Quart* towers viewed from the homonym *extramurs* street in the exterior of the middle-age city walls. In the image appears a horse streetcar of the *Torrent* line, unique covering this site. The line was inaugurated in 1895 and was electrified in 1900 (Alcaide-González, 1998; Doménech-Carbó, 2007b), thus defining the time interval of the image.



Figure 1.2b. Colored postal card with a frontal image of the *Quart* towers since the homonym street. Col. Solaz Albert. Tram-based dating, 1895-1900.

The structure of the rolling stock and its decoration varied along the life of the historical Valencia trams. Different series of streetcars were successively introduced, as described in literature (Doménech-Carbó, 2007a, 2007b). The bogies were introduced in 1933. After the electrification, the cars look dark in photographs, appearing usually in brown in the colored postal cards. In the 1940s were painted in yellow, this hue being successively replaced by light blue plus cream (1950s) and dark blue plus cream (1960s) combinations. In the final stage, when the CTFV was replaced by SALTUV, the decoration changed to light green plus cream (Doménech-Carbó, 2007b).

1.4.2. Chronological information from the network

The network, eventually combined with the rolling stock, also provides detailed chronological information. Figure 1.3a shows a colored postal card of the *Xàtiva* street just when the new *Nord* station (left) was in construction. The image shows an electric tram of the *Circunvalación* line whose circulation was interrupted by the railways crossing the street from the old station in the *San Francisco* square. The image can be dated in 1916-1917 and is probably contemporary of the postal card in figure 1.1b.

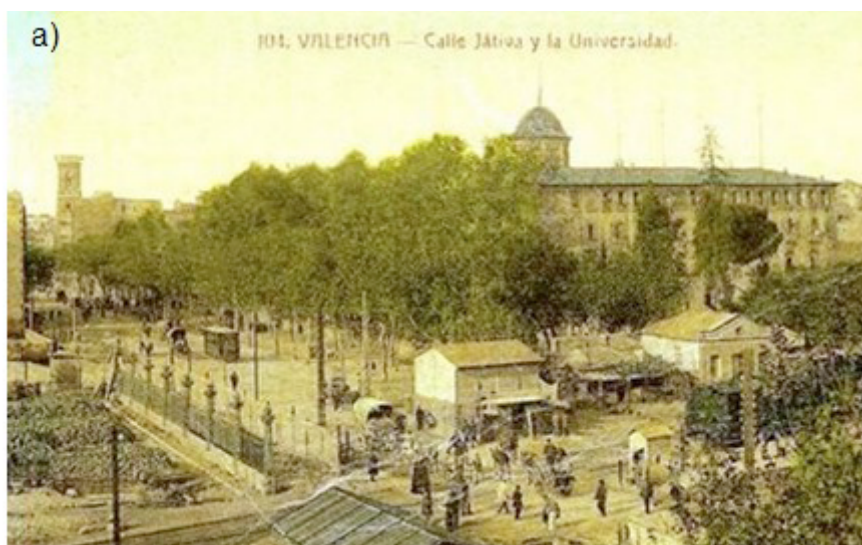


Figure 1.3a. Colored postal cards of the Xàtiva street with the *Institut Lluís Vives* building. This first image (a) shows the rails coming from the old railway station and the walls of the new *Nord* station in construction, dating at 1916-1917.

Figure 1.3b shows an almost identical image where the wall of the new station appears completed accompanying the streetcar circulating by the *Xàtiva* street. On the right side of the image, the *Amalio Gimeno* Avenue appears under opening, a process initiated in 1915. The image must be dated between 1917 and 1926, year in which tram lines passed through *Amalio Gimeno* Avenue. The tram does not show the line number (*vide infra*) so that the photographic image can be dated between 1917 and 1920.



Figure 1.3b. Colored postal cards of the Xàtiva street with the *Institut Lluís Vives* building. This second image (b) shows completed the wall of the new station and the tram circulation along the *Xàtiva* street. Col. Solaz Albert.

Figure 1.4a-b shows two photographs of the *Serranos* towers from its homonym bridge (both mediaeval monuments, build in the 15th century) crossing the *Turia* flood. In both photographs, the bridge is crossed by only one line of horse trams. This situation corresponds to the operation time (1889-1893) of the short line to the SVT station in Marxalenes. Additional rails crossed the bridge when the trams to *Burjassot* and *Godella* and *La Puebla de Farnals* were opened the 25th June 1889 and 20th August 1891. The images, therefore, were taken in the first half of 1889.

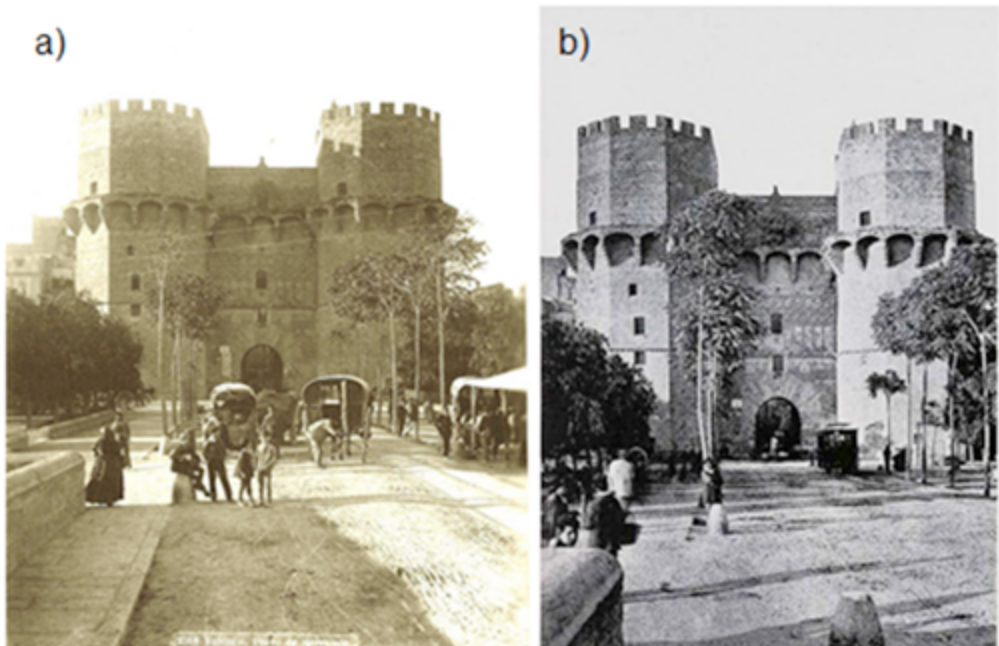


Figure 1.4a-b. Photographs of the *Serranos* towers from the *Serranos* bridge in Valencia. The bridge is crossed by a unique tram line (marked by arrows). a) Photograph of the Levy series, Col Huguet. b) Phot. Gayano-Lluch reproduced in the journal *Valencia Atracción*, nº 111. Tram-based dating: 1888-1889.

Figure 1.5a shows an example of the use of rail drawing to date photographs. This figure presents an image of the *De la Paz* Street in Valencia whose building and urban configuration was completed in 1903. The tram rails marked by an arrow correspond to the start point of the electric line to the harbour, *El Grao*, operating with this configuration between 1908 (5th March) and 1910. Figure 1.5b shows a second postal card in which a tram occupies its initial position. Both images can be dated within the 1908-1910 period.



Figure 1.5a. Postal card of the *De la Paz* street in Valencia shown the tram rails (marked by arrow) corresponding to the start point of the electric line to the port operating with this configuration between 1908 and 1910.



Figure 1.5b. Postal card showing the inverse image with the *Santa Catalina* tower and a tram in its start point. Tram-based dating 1908-1910.

Another example of network-based chronology is illustrated in figure 1.6a-b, where two postal cards showing the intersection between the *Colón Street* and the *Pintor Pinazo square* are presented. Along the *Colón Street*, paved in 1898, runs the *Circunvalación* line in two directions. This line was opened in 1885 and decoupled into two directions in 1887. The *Cicrunvalación* rails are crossed by those of the *Ruzafa* line, inaugurated in 1893, both operating in horse traction at the date of the image. These lines were electrified in 1913 and 1917, respectively, but the presence of a statue devoted to Cervantes in the *Pintor Pinazo square*, elevated in 1909, limits the chronology of the images to the 1909-1913 period.



Figure 1.6a. Postal card showing the intersection between the *Colón street* and the *Pintor Pinazo square*. Col. Huguet and Solaz Albert, Tram-based dating 1909-1913.



Figure 1.6b. Postal card showing the intersection between the *Colón street* and the *Pintor Pinazo square*. Col. Huguet and Solaz Albert, Tram-based dating 1909-1913.

Figure 1.7a-b compares two widely distributed postal cards of the *San Vicente* Street in Valencia. This is a historical street crossing the city in North-South direction, heritage from the Roman *cardo*. The image in a) shows the rails of the *Interior* line, property of the *Sociedad Valenciana de Tranvías* (SVT), accompanied, from the middle part of the photograph by those of the *Compañía General de Tranvías* (CGT) until the *La Reina* square. The rails of the two companies were alternated, as demanded by the rules of the period of multiple enterprises operating horse trams. The CGT used their rails for their two lines “*Ruzafa*” and “*Aragón*” opened in 1893 but describing a different route. The current rail distribution started in 1900, when the CGT trams initiated their pass by the *De la Paz* street. In 1906, there was a partial unification of the exploitation (Giménez-Chornet, 1999) so that, probably in this year, the two-fold distribution of rails in the *San Vicente* Street was replaced by a unique pair, as can be seen in figure 1.7b. This configuration was maintained until 1910, when the line *Interior* was electrified (Giménez-Chornet, 1999; Alcaide-González, 1998; Doménech-Carbó 2007b). Then, the images in figure 1.7a and 1.7b can be dated back to 1900-1906 and 1906-1910, respectively.



Figure 1.7a-b. Postal cards showing the *San Vicente* Street of Valencia in direction to the *La Reina* square. Cols. Huguet and Solaz Albert. Tram-based dating between 1900 and 1906 (a) and 1906-1910 (b) (see text). The continuous arrows mark the “*Interior*” line and the dotted arrows the incorporation of the “*Ruzafa*” and “*Aragón*” lines.

1.4.3. Chronological information from the signaling

The denomination of the lines and their signaling varied significantly with time in the case of Valencia trams, Changes corresponded to the decoration of the different companies

and the evolution of the signaling elements. Electric streetcars incorporated an illuminated disk whose color varied with the line and even the day or night service (Alcaide-González, 1998; Doménech-Carbó 2007b). Line numbers were introduced ca. 1920 in the urban streetcars and in 1928 in the suburban lines. These numbers were initially placed in a disk in the front-end designs of the motor streetcar replacing the colored lantern. Since the 1940s, the line number was inserted into an illuminated box within the front-end designs (Alcaide-González, 1998; Doménech-Carbó 2007b).

Valencia trams used a system of colored plates in the head of the motor tram accompanying the labels for the start and end of the line. The small plates initially used in few lines were replaced by larger signaling plates probably since 1909 and generalized since 1917-1919. These plates changed frequently to accommodate to the modifications in the network and can aid to the establishment of a fine chronology (Alcaide-González, 1998; Doménech-Carbó 2007b).

Figure 1.8a-b shows two similar photographic compositions separated by almost a half century. In figure 1.8a, a tram of the line 1 was photographed just after passing under the arc of the *Serranos* towers. This line circulated with the plate “*Glorieta-San Vicente-Serranos*” only between 1920 and 1923 (Doménech-Carbó 2007b). The tram 78 corresponds to the series 77-84 who started in service in 1910. In figure 1.8b a similar composition from the late years of historic Valencia tramways is shown. Here, the tram 116 (operative since ca. 1914) covering the line 8 “*Alameda-Cuarte-Fernando el Católico*” was photographed after passing under the mediaeval *Cuarte* towers (15th century), followed by a bus of the line 7. The tram line circulated since 1st July 1964 until 7th October 1965 (Alcaide-González, 1998; Doménech-Carbó 2007b).



Figure 1.8a. Photograph of a tram of the *Interior* line after passing under the arc of the mediaeval *Serranos* towers. The plate “*Glorieta-San Vicente-Serranos*” allows to date the image in the 1920-1923 period;



Figure 1.8b. Photograph of a tram 116 serving the line 8: “Alameda-Cuarte-Fernando el Católico” after passing under the mediaeval Cuarte towers. This tram line was operative between 1st July 1964 and 7th October 1965. Col. Solaz Albert.

Figure 1.9a shows another example of dating from tramway plates. Here, two trams, lines 1 and 7, moving in opposite directions, cross the Cajeros square. The legends of plates are, respectively, “Ruzafa-Puente de Madera-Camino de Paiporta”, and “Ruzafa-Bolsería-Matadero” (Doménech-Carbó 2007b). Such plates were used, respectively, in 1926-1927 and 1920-1930, thus allowing to date the photograph in the 1926-1927 period. Figure 1.9b shows an image of the De la Paz street with the baroque tower of the Santa Catalina church. One streetcar of the line 11 appears. This line, “Interior-Alameda” was only operative between 1929 and 1934 (; Doménech-Carbó 2007b), thus ranging the date of the image.



Figure 1.9a. Postal card of the Col. Solaz Albert showing Valencia trams of lines 1 and 7 crossing the Cajeros Square. The labels of the plates permit to date the photograph in the 1926-1927 period.



Figure 1.9b. Postal card of the Col. Solaz Albert showing a tram of the line 11 circulating by the *De la Paz* Street. This line was operative between 1929 and 1934.

1.4.4. Chronology from combined data

Figure 1.10a-c illustrates the combined use of the aforementioned information sources to acquire chronological information. In this figure, four images of the intersection between the *Pi i Margall*, *Ruzafa*, *Xàtiva* and *Colón* streets in Valencia can be compared. The first one (a) corresponds to a postal card circulated in 1901 showing a horse of the *Diagonal* line streetcar in its departure place. This line was created in 1885 but the image should be near to the year of the urbanization of the *Colón* street, 1898, clearly before the electrification of this line in 1917 (Giménez-Chornet, 1999; Alcaide-González, 1998; Doménech-Carbó 2007b). The second image (Figure 1.10b) shows a tram circulating by *Colón* street. The dark plate of the car, although not clearly visible, suggests its assignment to the line 5, “*Circunvalación*”, but the electrified rails to the right denote the existence of the line 6 “*Ruzafa-Plaza de la Reina-Cirilo Amorós*”, one of the two lines created in 1917 upon unification and electrification of the horse lines “*Ruzafa*”, “*Aragón*” and “*Diagonal*” (Giménez-Chornet, 1999; Doménech-Carbó 2000a, 2007b). In the building in the center of the image, is absent a plate installed in 1919. Accordingly, the image can be dated within 1917 and 1919.

The photograph in figure 1.10c shows the same location, here presenting rails in two directions entering (right) into the *Ruzafa* street. The tram shows a clear plate. Although it is not clearly visible, its clear color permits to attribute it to the line 6 in the period where this line abandoned the circulation by *Cirilo Amorós* street (1926), thus moving through the *Colón* Street in two directions (Doménech-Carbó 2007b). On the other hand, there are no rails in the foot of the image crossing from *Ruzafa* in the right to the *Xàtiva* street. These are visible in figure 1.10d and correspond to the line 7, “*Ruzafa-Bolsería-Matadero*”, also opened in 1917 but circulating via *Pi i Margall* until 1926 (Doménech-Carbó 2007b). Accordingly, the photograph of figure 10c can be dated in 1926, the plate of the

tram being “*Ruzafa-Paz-San Antonio*” or “*Ruzafa-Paz-Sagunto*”. The image in figure 10d must be posterior to 1927. In this photograph appears a “*Circunvalación*” tram showing a dark plate probably assigned to the legend “*Estación del Norte-Puente de Madera-Glorieta*”. This plate was replaced by the “*Circunvalación*” one with a white horizontal band between two horizontal red bands since ca. 1930 (Doménech-Carbó 2007b). Accordingly, the image in figure 10d can be placed within the 1927-1930 period.



Figure 1.10a-d. Four images of the intersection between the *Ruzafa*, *Xàtiva* and *Colón* streets in Valencia from postal cards of the Cols. Huguet and Solaz Albert. a) Postal card circulated in 1901 showing a horse streetcar of the *Diagonal* line in its starting point, and b-d) three images of the electrified period before 1930. See text for chronological information.

Figure 1.11a-b shows two images of the *Quart* towers crossed by a streetcar covering the line 7: “*Ruzafa-Matadero*” (green arrow). In figure 1.11a, a postal card circulated in 1932, another streetcar with two trailers (black arrow) covers one of the suburban lines directed to *Torrent* or *Manises*, while a tram of the “*Circunvalación*” line appears in the right corner marked by a red arrow. This configuration started in 1917 but the image must be dated just before 1930 due to the dark plate of this last tram. In the second image (Figure 1.11b), the “*Circunvalación*” tram clearly shows the plate used since 1930-31 whereas one streetcar of the line 7 enters the historic city center under the arc of the towers. Between 1917 and 1932 the trams passed under the arc of the mediaeval towers alternatively in the two opposite directions. Since 1932 the path of the line 7 was modified so that the circulation in the direction in this image was deviated to the vicinal *Murillo* Street, marked by a dotted arrow in the figure 1.11b. Such data allows to date the photograph in 1931-1932.

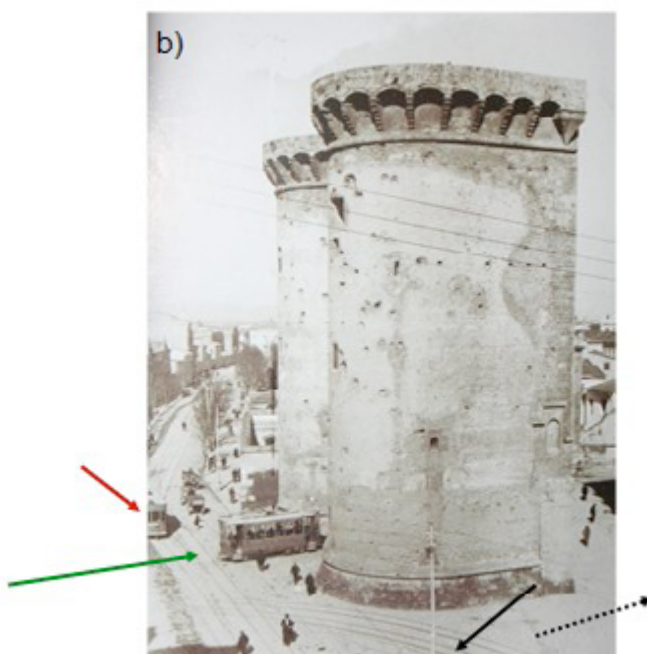


Figure 1.11a-b. Photographic images (Col. Solaz Albert) of the *Quart* towers. The green lines mark the trams of the line 7 (“*Ruzafa-Matadero*”), the red lines the trams of the “*Circunvalación*” line and the black arrows the rails and streetcars covering the lines of “*Torrent*” and “*Manises*”. The dotted line in (b) marks the entrance to the Murillo Street where the trams circulated since 1932. The second image can be dated back to 1930-1932 whereas the former could reasonably be placed in the 1928-1930 period.

Figure 1.12a-b shows two postal cards showing images of: a) the *Xàtiva* street, and b) the *Ajuntament* square. In the former, a series of five trams at bogies are distributed in the *Xàtiva* street without entering in the *Alacant* street (dotted white arrow) which separates the *Nord* station and the *Plaça de Bous*. This street connected this section with the *Gran Vía*, being covered by the trams directed to the port. The photograph can be assigned to the period 1959-1960 in which the circulation was deviated to the *Ruzafa* street (continuous white arrow) due to the built of a tunnel in the *Gran Vía*. The second card shows trams (continuous black arrow) with the dark blue plus cream colors characterizing the last period of the exploitation by the CTFV, accompanied by a bus painted with the light green plus cream colors of SALTUV. Accordingly, the image corresponds to the second half of 1964 when this second company initiated its operation.



Figure 1.12a-b. Postal cards showing images of the *Xàtiva* street (a) and the *Ajuntament* square (b). Col. Solaz Albert. Tram-based dating between 1959-1960 (a) and 1964-1965 (b) (see text). a) Dotted white arrow: *Alacant* street; continuous white arrow: *Ruzafa* street. b) Continuous black arrow: tram with the CTFV colors; dotted black arrow: bus with the SALTUV colors.

The evolution of the tram network surrounding the *Ajuntament* (the *Castelar*) square, which become the center of the transportation system since the 1920s is illustrated in figure 1.13a-c. In a), the horse tram of the *Diagonal* line pass near the empty space where the *Correus* building was constructed between 1915 and 1922. This line was electrified in 1917, so that the image corresponds to the 1914-1917 period. The card b) shows the same location from an opposite view. Here, the *Correus* building has been constructed and the trams have been electrified. This section was passed to the west side of the square in 1926 when the *Amalio Gimeno* Avenue was open. The photograph can be assigned to the 1922-1926 period.

Figure 1.13c illustrates the above configuration showing the *Telefonica* building and the remains of the ancient *San Francisco* square. This building was finished in 1928 whereas the central platform of the square, initiated in 1931, was absent. Accordingly, the image can be dated back to the 1928-1930 period. Finally, the postal card shown in figure 1.13d shows a view of the North corner of the *Castelar* square. The distribution of rails corresponds to the modifications accompanying the construction of the aforementioned platform in 1931-1932. The streetcar in the image shows a plate with two diagonal dark lines, signaling the line 1, “*Estaciones Norte-Valenciana*” operating under this denomination between 1928 and 1934. In the right side, the *Hotel Londres* is under construction. Since this was inaugurated in 1934, the photograph can be ascribed to the 1932-1933 period.



Figure 1.13a-d. Postal cards illustrating the evolution of the tram network around the *Ajuntament* (the *Castelar*) square. Cols. Huguet and Solaz Albert. Tram-based dating of: a) 1914-1915; b) 1922-1925; c) 1928-1929; d) 1932-1933 (see text).

Figure 1.14a-d presents four images of the *Barcas – Pintor Sorolla* axis. In (a) a horse tram of the *Aragón* line is moving accompanied by an electric tram of the Interior line,

electrified in 1910. Since this horse tram was electrified in 1917, the image must be dated back to the 1910-1917 period. In the following photograph (b), an electric car of the *Interior* line, with a small plate in its front, advances through the *Barcas* street where the *Hotel Reina Victoria* building appears, but not the *Banco de España* one. These features can clearly be seen in Figure 14c. These constructions delimitate the chronology of both images to the 1913-1917 period. In turn, the image in (d), where the *Banco de España* building is in construction, must be dated back to 1917.



Figure 1.14a-d. Postal cards showing the evolution of the tram network around the *Barcas – Pintor Sorolla* axis. Cols. Huguet and Solaz Albert. Tram-based dating of: a) 1910-1917; b and c) 1913-1917; d) 1917 (see text).

In summary, there is a reasonable possibility for establishing a fine chronology of urban photographic heritage combining the above sets of data. The time density of changes in rolling stock, decoration, urban configuration, etc. is illustrated in table 1.2, where the changes documented in the electric tram line 6 are summarized.

Table 1.2. Summary of changes in the electric tram line 6. In Italics uncertain dates.

Line 6	Electric traction; created in 1917 from the reunification of the horse tram lines “Diagonal”, “Ruzafa” and “Aragón” projected in 1915
1917	“Ruzafa-Plaza de la Reina-Cirilo Amorós”: Contraste, Ruzafa, plaza de Castelar, Sangre, San Vicente, Reina, Peris y Valero (Paz), Aduana (Glorieta), Colón, Isabel la Católica, Cirilo Amorós, Ruzafa, Contraste. Line length 2,649 m
1922	“Ruzafa-Glorieta”; approval of the extension of the line to the Sagunto street
1923	Approval of double track in Sagunto street
1924	Modification of the shuttle around the Glorieta square and prolongation through the Sagunto street as “Ruzafa-Glorieta-San Antonio” and/or “Ruzafa-Paz-San Antonio”
1926	Abandon of the Isabel la Católica street; “Ruzafa-Paz-Sagunto”
1927	Elimination of the pass under the arc of the Serranos towers
1928	“Ruzafa-Paz-Sagunto” length 8,716 m
1930	Construction of a shuttle in Ruzafa
1931	Abandon of the double circulation through Serranos Street; opening of the Vicente Dualde sector (Muro de Santa Ana)
<i>1933</i>	“Ruzafa-Sagunto”
1948	Approval of a project of extension by Matías Perelló and Pedro III el Grande
1953	Prolongation of the line through the Matías Perelló and Pedro III el Grande shuttle (length 9,296 m)
<i>1959</i>	Signaling change
<i>1961</i>	Signaling change
1964	Abandon of the Serranos and Muro de Santa Ana paths, replaced by the motion through Blanquerías street
1965	Reduction of the Matías Perelló and Pedro III el Grande shuttle by Luis Santángel street
1966	Replacement by buses

1.5. Conclusions

Tramways can be viewed as elements of both the material and immaterial heritage. Based on the characteristics of the rolling stock, the structure of the transportation network, and signaling elements, it is possible to refine the chronology of photographic documentation. The case of Valencia is illustrative of the capabilities of this methodology to provide relevant information for dating graphic material.

1.6. References

- Aguilar Civera, I. (2004) *Valencia Tranvía 1874-2004*. València: Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana, pp. 16-25.
- Alcaide-González, R., Olaizola-Elordi, J. and L. Vañó-Giner (1998) *El trenet de Valencia*. Barcelona: LLuis Prieto Ed.
- Ayuntamiento de Valencia (1920) *Antecedentes relativos al proyecto de municipalización del servicio de tranvías que tiene en estudio el Excmo. Ayto. de Valencia* Valencia: Talleres Tipográficos La Gutenberg, pp. 19-31.
- Boira i Maiques, J.V. (2002) “El ferrocarril i el Grau de Valencia. Del paisaje anterior a las repercusiones urbanas”, in Aguilar Civera, I.; Vidal Olivares, J. Coordinadors. *150 años de ferrocarril en la Comunidad Valenciana: 1852-2002*. Valencia: Generalitat Valenciana, pp. 281-302.
- Cattaneo, B., Chelazzi, D., Giorgi, R., Serena, T., Merlo, C. and Baglioni, P. (2010) “Physico-chemical characterization and conservation issues of photographs dated between 1890 and 1910.” *Journal of Cultural Heritage*, 9, pp. 277-284.
- Crutchley, S. (2009) “Ancient and modern: Combining different remote sensing techniques to interpret historic landscapes”, *Journal of Cultural Heritage*, 10, pp. 65-71.
- CTFV (1955) *El Libro Blanco de los transportes colectivos de Valencia*, Madrid: n. ed.
- Delegación del Gobierno para Valencia (1958) *Ordenación técnica de la ciudad de y su comarca*. Valencia: n. ed.
- Doménech-Carbó, A. (2007a) “Tramways revisited: an analysis of the role of tramways in urban transportation during the twentieth century”, *Geography*, 92, pp. 23-33.
- Doménech-Carbó, A. (2007b) “*Los tranvías de Valencia –transporte y estructura urbana 1876-1970*”, Valencia: Generalitat Valenciana.
- Doménech-Carbó, A. (2020) *Estructura topológica y evolución de los sistemas ferrotranviarios históricos españoles*. Valencia: Generalitat Valenciana.
- Excmo. Ayuntamiento de Valencia (1934) *El problema de los pasos a nivel en el término municipal de Valencia. Memoria presentada por el Ingeniero Jefe Municipal Don Vicente Pich*. Valencia: Tipografía Artística.
- Giménez Chornet, V. (2002) “Los tranvías de Valencia”, in Aguilar Civera, I.; Vidal Olivares, J. Coordinadors. *150 años de ferrocarril en la Comunidad Valenciana: 1852-2002*. Valencia: Generalitat Valenciana, pp. 124-144.
- Giménez-Chornet, V. (1999) *Ferrocarriles y tranvías*. València: Diputació de València.
- Herrera, J.M., Llopis, A., Martínez, R., Perdigón, L. and Taberner, F. (1985) *Cartografía histórica de la ciudad de València 1704-1910*. València: Ajuntament de València, Gráficas Vicent, pp. 96-97.
- McShane, J., Tarr, J. (2003) “The decline of the urban horse in American cities”, *Journal of Transport History*, 24, pp. 177-198.

Peñín, V. (1978) *Valencia 1874-1959. Ciudad, Arquitectura y Arquitectos*. Valencia: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia.

Sánchis-Guarner, M. (1981) *La Ciutat de València*. Valencia: Ajuntament de València.

Simó, T. (1983) *Valencia centro histórico. Guía urbana y de arquitectura*. Valencia: Diputación Provincial de Valencia.

Solaz Albert, R. (2005) *Valencia, ciudad de postal*. València: Ajuntament de València.

Turner, R.H. (1999) "Tramways for rural France: the rise and fall of the tramways of Loire-et-Cher 1880-1934", *Journal of Transport History* 20, pp. 107-125.

Turvey, R. (2005) "Horse traction in Victorian London", *Journal of Transport History*, 26 pp. 38-59.

Capítulo 2: From horror vacui to preferential corridors. Topological evolution of the Valencia tramway network in the 19th and 20th centuries

Antonio Doménech Carbó

Department of Analytical Chemistry, University of Valencia

Contents

- 2.1. Introduction
- 2.2. On the topology of transportation networks
- 2.3. Evolution of Valencia Tramways
- 2.4. Factors influencing the topology of tramway network
 - 2.4.1. Tram network and urban structure
 - 2.4.2. Tram technology and topology
 - 2.4.3. Transportation paradigms
- 2.5. Conclusions
- 2.6. References

The evolution of the tramway network in Valencia (Spain) is studied from the topological point of view using the total length of tramway lines and the total population as observational parameters. On the turning point of horse tramways ca. 1895, a dense lattice of lines was developed. After extensive electrification in 1900-1917, the network consisted of preferential transportation corridors apparently defining a topological phase transition from small-worlds to fractal scaling. This topological change can be associated to changes in the space configuration of the tram network required by the electrification, demands of fast and efficient transportation and rational urbanization criteria, while a second abrupt topological transition occurred at in the 1960s when the tram network was dismantled. The topological evolution of the tram network can be rationalized in the light of generalist approaches involving factors such as the shift in the transportation paradigms but also using path tendencies modelling.

2.1. Introduction

The historical evolution of transportation networks involves different interconnected geographical, economical, demographic, etc., aspects. Among them, topological properties, which were systematically studied at least since the 1960s, (Kansky, 1963; Haggett and Chorley, 1969) are receiving increasing attention (Tolley and Turton, 1995; Taaffe *et al.*, 1996). The analysis of urban railways transportation systems can be considered of particular interest from the historical point of view because of: i) the close relation of the development of such systems with urban growth and urban structure, and, ii) their relatively high flexibility, that makes it permeable to – but also strongly influence – changes in urban configuration (Black, 2003), as illustrated by the role of tramways in promoting urbanization of new areas in USA (Cheape, 1980), and the contribution of the metropolitan to the expansion of London in the 19th century (Wolmar, 2005).

From the seminal work of Euler (1736) on its famous Königsberg bridges problem (Euler, 1736), graph theory has been developed and applied to a wide variety of scientific fields. An important result in this field was the generation of fractal geometries by Mandelbrot (1982), the structures of which look the same on all length scales. In the past two decades, scientific literature has paid considerable attention to the fractal analysis of population distribution (Appleby, 1996), urban configuration (Batty *et al.*, 1989; Frankhauser, 1997; Shen, 2002) and transportation systems (Benguigui and Daoud, 1991; Thibault, 1995; Shen, 1997). It has been recently recognized that different scaling laws can be displayed by social systems, in particular, the so-called small-worlds topology, characterizing by the exponential growth of neighbours of nodes with system size (Newman *et al.*, 2006). Fractal and small worlds scaling have been recently reported for different transportation networks (Latora and Marchiori, 2002; Pen *et al.*, 2006; Li and Cai, 2004; Sinkiewicz and Holyst, 2005). In this context, Csányi and Szendrői (2004a, 2004b) have indicated that there is a clear dichotomy between fractal and small-worlds topologies in real world networks, concluding that geographical constraints and degree correlations influences decisively the distinction between both types of scaling.

In previous Works (Doménech-Carbó, 2009, 2019, 2020), comparative studies of the topology of London, Madrid and Paris metro systems, and several Spanish tramway networks was carried out, based on total length and total population as observational parameters. Diachronous analysis of data for selected urban transportation networks suggested that, in spite of the variety of populations and urban structures, common topological features appear; in particular, that there is a second order phase transition from small-worlds behaviour to fractal scaling during their early stages of development of such transportation systems (Doménech-Carbó, 2009, 2019, 2020), equivalently represented in terms of logistic-type growth (Doménech-Carbó, 2019).

From this analysis, several questions emerge: i) if there is, effectively, a common topological behaviour in the historical development of urban railway transportation networks; ii) if topological discontinuities can be attributed to disruptive historic factors like World Wars or Spanish Civil War, causing sharp demographic and socio-economic, etc. changes; iii) on the contrary, if the observed topological transitions can result from factors including technical evolution, socio-economical changes, evolution of urban structures,

occurring continuously-like. Concerning the first two questions it should be noted that, with the exception of the Paris metro in which the period of topological transition would be coincident with the 1940s, no disruptive demographic and socio-economical events were produced in the phase transition period, thus suggesting that the observed discontinuous topological change can be regarded a common feature to be associated to 'ordinary' technical, geographic, economic, etc. factors.

It should be further emphasized that the transportation network is not a given, solid, constant entity but an ever-changing construct resulting from the compromise between urban structure, socio-economical demands, technical capabilities, and other factors. In this sense, it is pertinent to explore if there is a capital factor, for instance, the replacement of horse by electric traction, determining the observed discontinuity in the topological evolution of transportation networks, or, in the contrary, if such evolution could result from the conjunction of multiple factors. Consequently, attention will be paid to not only to the tangible aspects of the transportation systems, but also to their symbolic values, as recently discussed for landscapes (Graham *et al.*, 2007; Murzyn-Kupysz and Gwosdz, 2011). This second, cultural-encoded aspect, refers to the possible relation between topological changes and the shift in the paradigms of transportation, ultimately derived from the Kuhn's view of scientific paradigms (Kuhn, 1962), so that the social implementation of a given transportation system is conditioned not only by purely 'technical' factors (economic, engineering, etc.) but also by a complex series of cultural factors acting as guidelines for the social perception of the transportation system (Graham *et al.*, 2007; Murzyn-Kupysz and Gwosdz, 2011; Kuhn, 1962; Boyce, 2002).

The purpose of this report is to analyse the possible factors that determine the topological phase transition apparently occurring in urban rail transportation networks. For this scope, the topology of the historic (1876-1970) tramway network of Valencia (Spain) is studied in relation with its structural, technical and economical performance, and the evolution (urban structure, demographic growth) of the conurbation. Valencia was selected due to its characteristics as a middle-sized metropolis experiencing a continuous demographic growth along the period in which tramways, forming a dense network, were operative. Remarkably, and in contrast to most European cities, Valencia trams stood as the main transportation system of the city until the 1960s (Doménech-Carbó, 2007a, 2007b). This feature makes it possible to study the evolution of the urban railway transportation network using geographical parameters (total population, urbanized surface) with (relatively) minor distortion derived from other competing transportation systems.

2.2. On the topology of transportation networks

Batty *et al.* (1989) and Frankhauser (1997) first proposed the idea that several geographical entities exhibit a fractal behaviour which can be represented by a dimensional relationship of the type:

$$X \propto A^{1/2} \propto V^{1/3} \propto M^{1/D} \quad (2.1)$$



Where K denotes the length of the geographical entity, A its area, V its volume, and M is any mass measurement like total population.

In general, a transportation network can be described in terms of a graph, a symbolic representation formed by a set of N points or nodes, each one connected to a finite number of nearest nodes by means of links. A virtual N -node network, constituted by the stations/stops of the transportation system can in principle be taken. With respect to this network, the transportation system develops a series of links through transportation lines, each node accounting for one, two, etc. lines so that the total line length (L) and the total line-by-line number of stops (S) differ, in general, from the number of stops (N). In turn, the population able to be served by the transportation network can be grouped into “transportation units” each assigned to a given stop. Each transportation unit comprises a set of inhabitants whose summation is in principle equal to the total population of the conurbation served by the transportation system (H). In this formulation, L , S and H , can be correlated through a scaling law representative of the topology of the network. For fractal scaling, the total line-length of the system should satisfy:

$$L = aN^{1/d} \quad (2.2)$$

In this equation, a represents a proportionality constant and d the fractal dimension of the system whose value should range between 1 and 2. Similar equations (but with different coefficients) relating S and H with N can be proposed. The small-worlds behaviour will be described by an equation like (Li and Cai, 2004):

$$L = p \log N \quad (2.3)$$

Assuming that both L (or S) and H quantities exhibit fractal behaviour, a L vs. H relationship represented by:

$$L = cH^{1/D} \quad (2.4)$$

can be proposed. Here, D represents the fractal dimension of the L/H system whose value should range between 0.5 and 2. The corresponding small-worlds equation could be of the form:

$$\log L = f + gH \quad (2.5)$$

f and g being network-characteristic constants.

Obtaining data for studying the topological evolution of transportation networks possess several inherent complexities, as recently pointed out by Siebert. In the case of Valencia, information from maps, projects and reports from the operating companies resulted often

contradictory and several lacunae exist concerning exploitation and rolling stock (Csányi and Szendrői, 2004b). In spite of this, a reasonable year-by-year reconstruction of L , S and H parameters can be obtained from urban guides published since 1876 (Doménech-Carbó, 2009). This can be seen in figure 2.1, where the variation of the urban and total (urban plus suburban, vide infra) line length is plotted as a function of the theoretically served population for historic Valencia tramways during the 1876-1970 period in doubly logarithmic scale ($\log L$ vs. $\log H$ plot). Data points in figure 2.1 for tramways between 1901 and 1955 can be fitted to straight lines corresponding to fractal scaling (Equation 2.4, continuous lines in figure 2.1). In the 1876-1900 period, however, observational data cannot be fitted to equation 2.4, in contrast they approach equation 2.5 (dotted lines in figure 2.1). As described in the next section, the tram network was progressively exhausted since 1955 (vide infra). Interestingly, the variation of L with H along the period 1955-1970, in which the tram network was closed, can also be fitted to a logarithmic dependence such as described by equation 2.5 inserting a negative g coefficient.

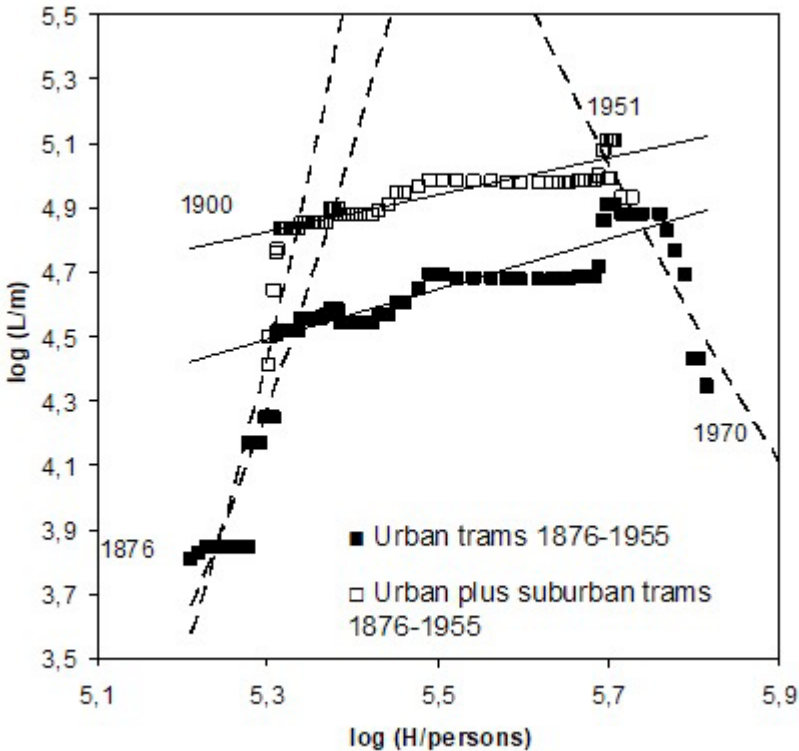


Figure 2.1. Year-by-year plots of $\log L$ vs. $\log H$ for urban lines and urban population (solid squares) and total lines and urban plus connected periphery populations (squares) for Valencia tramways between 1876 and 1970. Continuous lines represent the fit of data points in the period 1901-1955 to fractal scaling (Equation 2.4) whereas dotted lines correspond to the fit of data in the 1876-1900 and 1956-1970 periods to small-worlds scaling (Equation 2.5).

The two abrupt changes in the $\log L$ vs. $\log H$ plot in figure 2.1 can be described as topological phase transitions driven by a change in the scaling law followed by the network. Figure 2.2 shows the variation of the L/H ratio with the population for Valencia urban tramways taking averaged data using the mean population and mean line length in five-year periods are represented. Here, an apparent discontinuity can be seen, formally equivalent to second-order phase transitions described in thermochemistry. The fast increase of the L/H ratio on H obtained for the 1876-1900 period is consistent with the functional dependence of L on H given by equation 2.5, whereas in the 1900-1955 period the L/H slowly decreases, just as expected for fractal scaling (Equation 2.4) with D values close to 1.4. As can be seen in figure 2.2, the topological phase transition occurs in the 1900-1920 period.

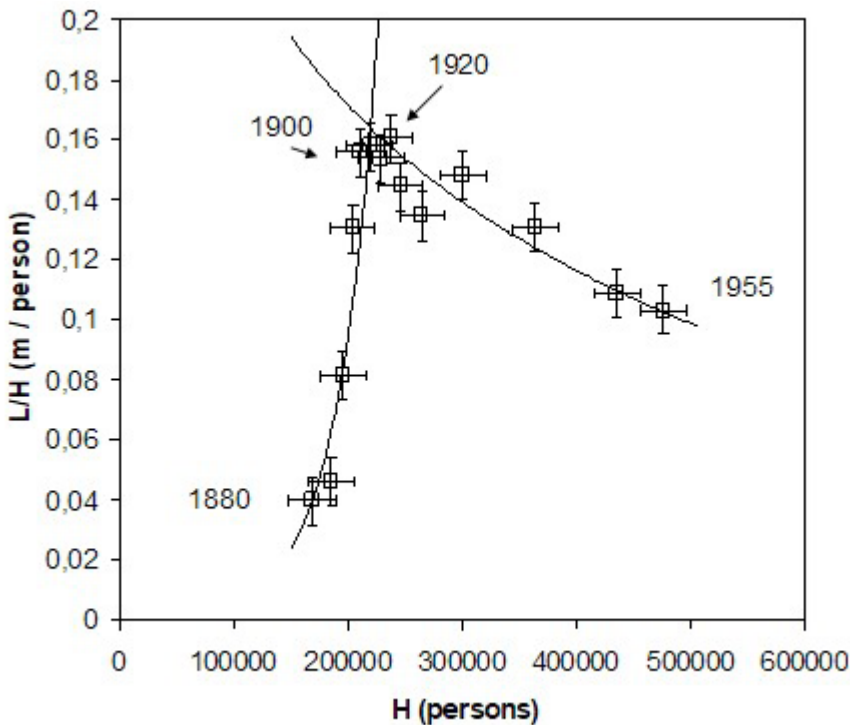


Figure 2.2. Variation of the L/H ratio with H for urban Valencia tramways in the 1876-1955 period. Represented data correspond to average values in 5-year time intervals. The final year of several computed periods is marked for clarity.

2.3. Evolution of Valencia Tramways

Currently, Valencia is the capital of the Spanish autonomous community of Valencia, which has enjoyed strong economic growth over the last decade, mainly associated to tourism, services and industry. In fact, Valencia’s port is the biggest on the Mediterranean Western coast, handling 20% of Spain’s exports. The population of the city in 2007 was of

810,064 inhabitants, but the population of the metropolitan area was 1,738,690. The city is located in the Turia's (or Guadalaviar) river estuary and occupies the centre of a very rich agricultural plain noted for the high quality of its citrus fruits.

The city, of Roman origin (*Valentia*), was founded by Junius Brutus in 138 BC on a former Iberian settlement and was one of the most important cities of *Hispania Tarraconensis* province and further became an important Visigoth city. At the beginning of the 8th century Valencia was occupied by Muslims who called it *Balansiya*. In 1238, King James I of Aragon conquered the city and forced Moors to leave it. James incorporated city and territory into the newly formed Kingdom of Valencia, one of the kingdoms forming the Crown of Aragon, reaching its maximum development during the 15th century (Sánchez-Guarner, 1981). In the middle of the 19th century, Valencia became a modest and poorly industrialized metropolis with 100,000 people. The city was essentially confined to the urban core, limited by the mediaeval walls and surrounded by a series of small peripheral towns, separated 4 km from the seaport. Along the second half of the 19th century, the region experienced a significant growth, mainly due to agriculture development, reaching 214,000 inhabitants in 1900. The harbour increased its activity considerably and focused a modest industrialization. Accordingly, the railway network adopted a bipolar configuration. Railways in Spanish gauge (1676 mm) connected Valencia with Xàtiva (1851) and the seaport (1854) and further with Almansa (1859), to finally connect to Madrid via Albacete. Lines to Tarragona (1868) and Saragossa (1903), constructed by different companies, also incorporated prolongations to the seaport. Short lines to Llíria (1890) and Utiel (1887) (this last line was prolonged to Madrid, via Cuenca until 1947) completed the Spanish gauge railways. By the same time two metric railway systems (1000 mm gauge) were constructed. The first, projected by the Sociedad Valenciana de Tranvías (SVT) consisted of lines to Llíria (1888, 26,7 km), Bétera (1891, 17,4 km), Rafelbunyol, (1893, 13,4 km) and the port (*El Grau*, 1892, 6,1 km). The second, built by the Sociedad de Carbones Minerales de Dos Aguas y Ferrocarril del Grao de Valencia a Turís, constructed a line to Alberic (1895), further prolonged to Villanueva de Castellón (1915, 52,5 km) with its concomitant prolongation to the harbour (Natzaret, 1912, 5,5 km). The railways network adopted a radial-bipolar configuration around the city core, with stations located externally to the urban core, in a crown-like display (limited by the mediaeval walls destroyed from 1865). Figure 2.3 shows a plan of Valencia ca. 1943 where the bipolar city-seaport configuration of the conurbation can be clearly seen. Railway terminal stations and railway lines have been underlined over the original drawing, as well as interurban tramway lines.

As can also be seen in figure 2.3, the inner core was surrounded by two wide zones with an orthogonal distribution of buildings which were progressively populated between 1900 and 1950. These zones, the Eixamples, were projected in 1884 and included old towns (Russafa, Patraix, ...) located in the vicinity of the mediaeval walls and several boroughs projected along the *N*, *S* and *W* issues from the city. All these towns remained as 'mediaeval' islands surrounded by the Eixample buildings (Peñín, 1978; Simó, 1983).

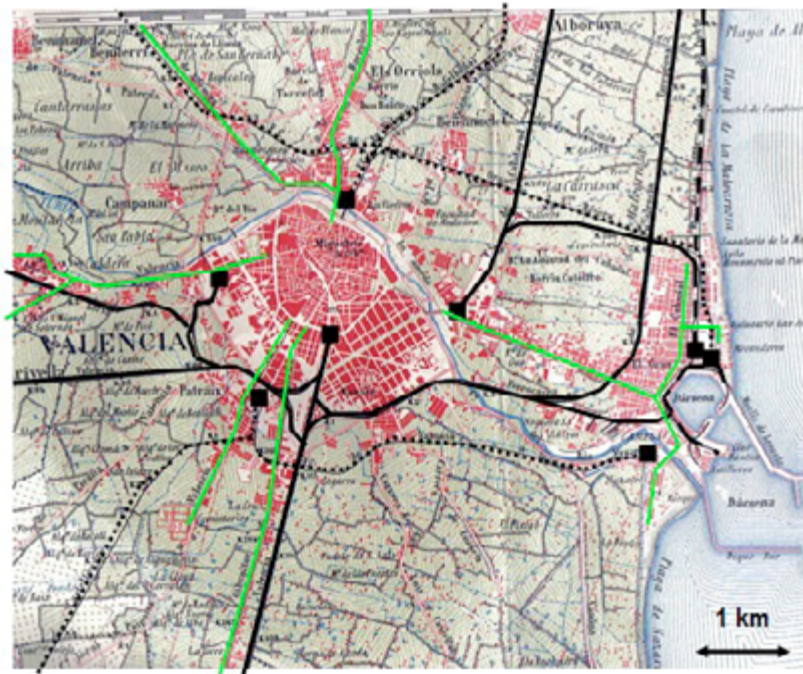


Figure 2.3. Plane of Valencia ca. 1943 (courtesy of the Rafael Solaz Collection) where railway terminal stations (squares), Spanish (continuous lines) and metric gauge (point lines) railways have been underlined. Dotted line corresponds to the railway specific for seaport building. Tram lines issuing from the urban core are represented as light green lines.

The first tramways lines were operated in 1876 by the Sociedad Catalana de Crédito (SCC), further acquired by the aforementioned Sociedad Valenciana de Tranvías (SVT), just connecting the urban centre with the port. In the next years, a series of urban and sub-urban trams were opened by different companies, as detailed in table 2.1 for the 1876-1925 period¹. As can be seen in this table, horse trams clearly predominated, steam trams being practically limited to one line of short life. The exploitation of the trams was in general difficult, the lack of coordination and the absence of any state intervention in trying to plan a network of services favouring competition and rivalry between the various companies, an extended phenomenon in horse trams, as studied by Turvey for London (Turvey, 2005). Between 1891 and 1899, two main companies, the SVT and the Compañía General de Tranvías (CGT) concentrated the almost totality of tramway lines in Valencia. However, financial problems were accentuated in the next decade, so that both companies declared bankrupt (1895 and 1896). Despite these challenges, a dense lattice of horse tramways was exploited. As can be seen in figure 2.4, where tram lines are underlined on a 1898's map of the city, horse tramways were concentrated in the urban centre, often following complicated pathways through narrow streets and places. This true *horror vacui* was prompted by the multiplication of companies, as the legal regulations obliged to build

¹ The report Annual Memories from the CTFV (1917-1964) provides the most relevant source of data (Doménech-Carbó, 2007b) for this period. Similar information concerning later periods, namely 1900-1920, can be found elsewhere (Giménez-Chornet, 1999).

each line in a separate street, even though the structure of the urban core largely retained its mediaeval structure. Lines from the city to the port were considered as suburban until ca. 1910 whereas other five lines, connecting Valencia with the towns of Torrent, La Pobra de Farnals, Godella, Torrent and Manises, were always considered as suburban.

Table 2.1. Tramway lines in Valencia, period 1876-1912. Traction: (a) animal, (s) steam, (e) electric. Several minor lines of short life are omitted (Doménech-Carbó, 2007, 2020; Giménez-Chornet, 1999).

Denomination	Inauguration (traction)	Electrification	Length in 1912 (km)
<i>Grao directo</i>	1876 (a)	1908	4.947
<i>Interior</i>	1876 (a)	1910	2.994
<i>Grao general</i>	1892 (s)	1900	5.935
<i>Playa de Caro</i>	1909 (e)	1909	1.121
<i>Circunvalación</i>	1885 (a)	1913-1917	4.070
<i>Diagonal</i>	1885 (a)	1917	4.600
<i>Ruzafa</i>	1893 (a)	1917	6.607
<i>Aragón</i>	1893 (a)	1917	4.817
<i>Cementerio</i>	1903 (a)	1925	2.290
<i>Estac. Alberic</i>	1894 (a)	1925	1.014
<i>Godella</i>	1889 (a)	1912	6.125
<i>Catarroja (Silla, 1912)</i>	1890 (a)	1912	7.868 (13.035)
<i>Torrent</i>	1895 (a)	1900	9.167
<i>La Pobra de Farnals</i>	1892 (a/s)	1900	12.273



Figure 2.4. Map of the city of Valencia. Tram lines in 1898 underlined in red. Gross lines denote double track and narrow lines single track. Dotted line corresponds to a link open to public service later. Imprenta Ortega's map from Collection Huguet.

In 1900, a new company with foreign (French) capital, the *Compagnie Generale des Tranways Electriques de Valence (Espagne)*, CGTEV, which acquired the CGT, consolidated and improved the tramways, replacing horses by electric power in several lines along the year 1900. In 1906 the SVT passed the exploitation of the majority of its tram lines to the CGTEV, thus unifying, *de facto*, urban and inter-urban trams. This process ended in 1917 when a unique company, the *Compañía de Tranvías y Ferrocarriles de Valencia (CTFV)*, was constituted by merging SVT and CGTEV. During the last few years of the nineteenth century there was a growing claim for a major improvement of the system. Although electrification was seen as the only way of making the required modernization, some resistance was encountered for replacing horses by electric trams. The replacement of horse by electric traction, however, was slow as occurred in most tramway systems (Turner, 1999; McShane and Tarr, 2003). In Valencia, the process of electrification was slowed down due to companies' financial problems and the relatively high cost of construction. This was further exacerbated by the difficulty in acquiring materials during the I World War period. In fact, in view of the deterioration of the tram service, the city council studied the possibility of acquiring the transportation network in 1919 (Ayuntamiento de Valencia, 1920). The CTFV, however, retained the exploitation of the tram network and initiated an expansive policy incorporating all metric railways and tram lines in 1924-1925. In the 1920s, the CTFV completed the electrification of trams (see table 2.1), rationalized several routes through the urban centre, and expanded the tramway network in the increasingly populated extra-core zones between 1926 and 1933. In parallel, the network of railways would be electrified between 1918 and 1956 (El Grau, 1918, Bétera and Rafelbunyol, 1923, Lliria, 1925, Natzaret, 1947, Villanueva de Castellón, 1956). In the 1930s, an ambitious project (the Plan Pichó, 1934) attempted to modernize urban transport and railways network via underground connections of railways and building of an underground metropolitan lattice (Ayuntamiento de Valencia, 1934).

The Spanish Civil War (1936-1939), followed by a particularly difficult post-war period, interrupted the urban development and transportation projects. During the conflict, the trams, now managed by the *Unión Sindical de Auto-Tranvías*, managed to function despite restrictions and bombardments suffered by the city (which became the capital of the Republic in 1936-1937) and especially the seaport. After the war, a sharp demographic growth, mostly associated with internal migration, occurred. Consequently, the transportation demand increased dramatically in the 1940s, as can be seen in figure 2.6, thus obliging, in view of the constraints imposed by the autarchy of Spanish economy (Naylon, 1991), to incorporate home-made rolling stock to tram exploitations. At the beginning of the 1940s, the trams were extended to new zones (Natzaret, Mislata) and new lines (Fernado el Católico and Abastos) were constructed (1945-1948) accompanying a significant re-organization of the seaport lines (1946), all favoured by the signature of an important agreement between the CTFV and the city council (Doménech-Carbó, 2007b). Finally, one trolley bus line was added in 1950. In 1951 (see figure 2.5), the tramway network reached its maximum development, with 132 km of lines (85 km urban and 47 km interurban lines) and one trolley bus line (5,4 km). Remarkably, only three urban bus lines, dedicated to central-peripheral connections with low demand, operated at this time. Just by these years,

the economical performance of the tram network declined rapidly while the first problems of traffic congestion in the urban centre appeared. The low fares imposed by the Spanish government in the 1950s to avoid social conflicts and the change in the transportation policy of the city council, now contrary to the trams, motivated a prolonged conflict (1954-1964) of the council with the CTFV (1955). The situation was aggravated by the dramatic flood by the Turia River suffered in 1957 by the city (waters reached 5 m height in some streets). One consequence of this was that a decision was made to drain and reroute the river and it now passes around the Western and southern suburbs of the city. Initially, an ambitious planning, the Plan Sur, which included significant modifications in the railways, was proposed (Delegación del Gobierno, 1958). This planning incorporated, in fact, most of the solutions of the Plan Pichó concerning to urban transportation, in particular, the building of an underground metropolitan system. Unfortunately, the funds provided by the Spanish government were insufficient for completing the scheduled transformations. Finally, only some modifications in the Spanish gauge railways were performed (1961-1969), so that the metric transportation system managed by the CTFV (comprising trams plus metric railways) remained completely unchanged.

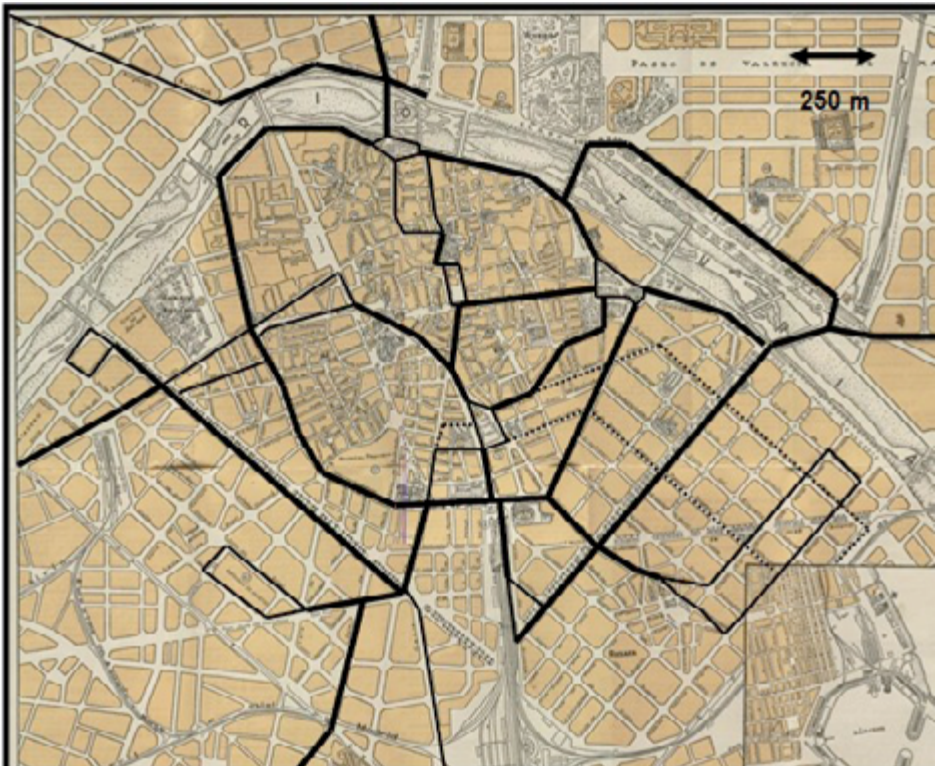


Figure 2.5. Map of the city of Valencia representing tram lines in 1951. Gross lines denote double track and narrow lines single track. Dotted line corresponds to the trolley bus line opened in 1950. Map published by the Ayuntamiento de Valencia; from Collection Antonio Doménech Campos.

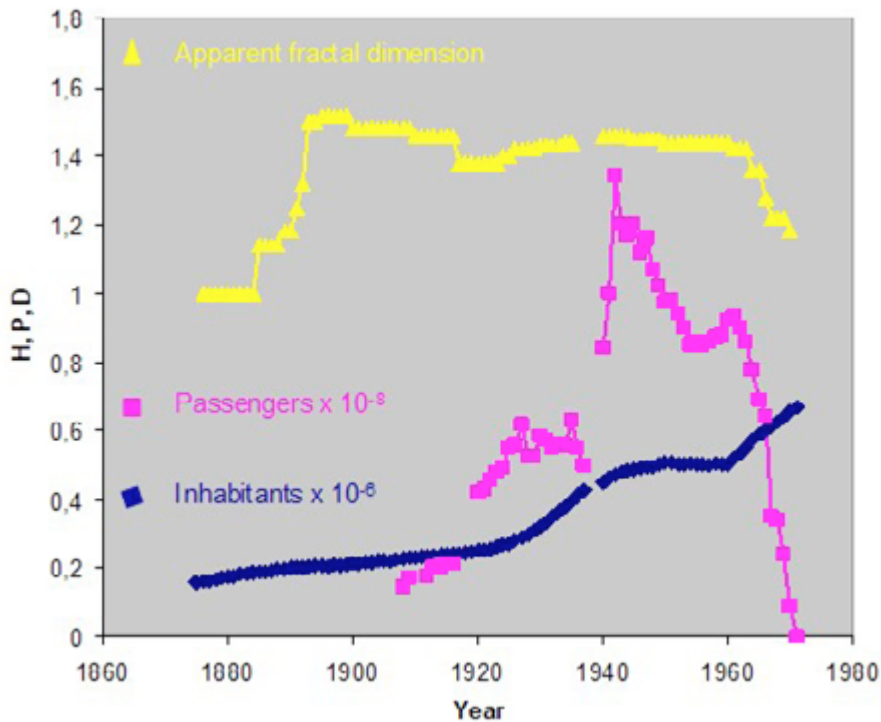


Figure 2.6. Variation of the population of Valencia, the number of passengers transported by Valencia tramways, and the apparent fractal dimension of the tram network between 1876 and 1970.

In 1964, the exploitation of the 'economic' railways of the CTFV passed to be handled by the Spanish government, via Ferrocarriles de Vía Estrecha (FEVE) while a peculiar company, managed by the CTFV workers, and inspired by the city council: Sociedad Anónima Laboral de los Transportes Urbanos de Valencia, SALTUV, obtained in 1964 the concessions for urban transportation (Cerezo-Rabadán, 2006). SALTUV based its transportation policy in the replacement of tramways by trolley buses and buses so that in 1965 tram plus trolley bus lines comprised 78.0 km whereas bus lines reached 79.8 km. The process of tram exhaustion was relatively fast, so that the last Valencia tramway circulated in 1970. The life of trolley buses, taken as a provisional solution was short; all trolley lines (until a maximum of 6) were definitively substituted by buses in 1975-1976.

Two peculiar (and probably interconnected) aspects of Valencia trams probably conditioned the relation between tram networks and urban structure. First, urban transport of Valencia was managed by a private company, the CTFV, between 1917 and 1964, in contrast to the vast majority of Spanish cities, where transportation was handled by public consortiums since the 1930s and 1940s. Second, also in contrast with Madrid and Barcelona, where trams were substituted by trolley buses and buses along the 1940s and 1950s, the trams dominated public transport in Valencia until 1964.

2.4. Factors influencing the topology of tramway network

2.4.1. Tram network and urban structure

As previously noted, at the late 19th century, Valencia was a mediaeval-like urban structure. The contribution of tramways to urban shaping, studied by Mirás-Araujo for the case of La Coruña (Mirás-Araujo, 2005), can be separated into different periods in the case of Valencia. In the period 1885-1910, the city initiated several modifications of the urban centre with opening of several rectilinear streets at time that expanded its surface through south and west external districts which were projected with grid configuration, els Eixamples whereas the city centre became modified with the opening of several rectilinear axes breaking the mediaeval layout: San Vicent (1894), Pau (1903) and Barcas (1906) streets and San Francisco square (1891). Between 1876 and 1900, the tram routes, however, were adapted to the pre-existing urban layout thus fitting to an 'adaptive' paradigm, whose characteristics are summarized in table 2.2. It should be noted that the configuration of the tram network was also strongly conditioned by the legal frame where tram exploitation was made: time-limited concessions to private enterprises constrained to select non-coincident routes through the city.

Tramway electrification between 1900 and 1908 was essentially focused on suburban lines starting from the mediaeval periphery. Since 1908, the electrification advanced through the city core, now defining selected transportation corridors focused on the urban centre. In 1917 the electrification of the city centre was complete and only one peripheral line remained as horse tram until 1925 (see Supplementary materials). A new 'integrative' paradigm was then operative (see table 2.2) and attained possibly its cumbersome along the 1920s and 1930s, a period in which the city and its hinterland experienced a continuous demographic growth (see figure 2.6). The development of the tram network in the 1920s and was focused on further concentrating the tram routes passing through the city core and tracing rectilinear lines for the Eixamples. This resulted in rationalizing several core lines between 1924 and 1928, and successive extensions/modification of the tramways network in the periphery (Gran Via and Alameda lines in 1926-1928), modernising and re-urbanizing of Llibertat street (in the port zone, 1923) and built of the Glorieta (1926-1927) and Ajuntament (1926) shuttles. In this period, a business centre is configured just in the middle of the previously described central transportation corridors while the transportation demand, as measured by the transported passengers/total population ratio, increased monotonically. Possibly, was under the influence of the rationalist current in urbanism that in the 1930s several additional corridors were traced in the city core (Russafa shuttle, 1931, Mercat and Bolseria zone, Cathedral zone, 1931-1933), rebuilding the Ajuntament shuttle (1933), and unifying the seaport lines now passing on a new bridge (1933). The rationalist view (see table 2.2) remarks the need to harmonize transportation systems and urban structure anticipating, to a great extent, the contemporary integrated view of transportation systems.

The Spanish Civil War interrupted transportation developments. Although in the 1940s new urbanization projects were developed, most of their proposals were, essentially, extensions/modifications of previous projects, including projects for an underground metropolitan –never seriously faced–, none modifying substantially the tram layout, which

maintained their harbour-core bipolar structure. In fact, since 1933, the tram network in the mediaeval centre was maintained with minor modifications until the end of tramways and only new peripheral lines, connecting the centre with the Eixample boroughs, were opened in 1945-1948. In the 1950s the tram network initiated a decline compassed with a demographic stagnation. In this period, the bus played the leading role in public transportation systems, now conceived as competing superstructures to be necessarily combined with private transport (see table 2.2).

Table 2.2. Transportation paradigms, technical and topological changes in historic Valencia streetcars.

Period	Transportation paradigm	Network characteristics
1876-1900	Adaptive	Horse traction, <i>horror vacui</i> commutation between centers without change in the urban structure
1900-1925	Integrative	Electric traction, rapidity in communication, increasing flexibility in the accommodation to the urban structure
1925-1940	Rationalist	Interaction with urban structure, design of transportation corridors
1940-1970	Competitive	Coexistence with increasing levels of private transport

2.4.2. Tram technology and topology

To discuss possible factors influencing sharp topological changes in transportation networks, it should be mentioned that the aforementioned lines length/population relationships have to be taken with caution. Firstly, the selected transportation system operates in conjunction and competition with other transportation systems each of them having a specific role in the transportation of the inhabitants. Secondly, the population effectively served by a given transportation systems can vary significantly depending on socio-economical constraints and eventually differ from the (total) population potentially served for a given transportation network.

With these regards, it is pertinent to note that the analysis of transportation systems involves a variety of factors, in particular, flux analysis of, for instance cost and travel times (Levinson, 1998; Lowe, 1998; Gutiérrez and García-Palomares, 2007). However, time-space transformations of geographic space (Ahmed and Miller, 2007) and underlying physical topology of transportation systems is needed for a complete analysis of transportation (Kurant and Thiran, 2006) In this sense, the evolution of urban railway networks, submitted to severe economical constraints, reflects long-time variations of structural city parameters while most flux parameters reflect short-time changes in transportation demands. Accordingly, and despite the aforementioned weaknesses, the use of *L/H* relationships can be taken as an operational approach providing information on the long-time evolution of conurbations, which should be necessarily complemented with that derived from flux, short-time parameters for obtaining a complete view of transportation systems.

A more subtle conflict arises regarding the computation of lines (official data from the companies were frequently contradictory) and their classification (urban, suburban; partial timelines, etc.). Additionally, trolley buses could be added to tramways because in most cities there was an extensive substitution of trams by trolleys buses in the 1940-1960s period. In the case of Valencia, in contrast with many European cities, motor buses were only significant for urban transportation in Valencia since the 60s, so that tramways were clearly dominant along most of their operating life, at least between 1876 and 1955. The first urban line served by buses operated in 1927, but, in fact, it was not until 1965 that the number of bus lines was equal to that of tramways. In fact, the policy of the CTFV, explicitly stated as long as 1955, was to use buses, exclusively, for lines with very low demand².

In this context, it is pertinent to explore the possible influence of demography, transportation demands, and the evolution of tram technology into the occurrence of topological transformations. Figure 2.6 shows the variation of the population of Valencia, the number of passengers transported by Valencia tramways, and the L/H ratio between 1875 and 1970. Comparison of such plots clearly suggests that the rate of the continuous demographic growth of the city along the 20th century was increased in the 1930s, a phenomenon associated, largely, to migrations induced by the Spanish Civil War. The transportation demand, as expressed by the number of total transported passengers, increased concomitantly in this period. This increase, however, was abrupt, reinforced by the scarcity of combustibles during the 1940s. Remarkably, however, the number of transported passengers increased also rapidly between 1920 and 1930. In spite of documentation *lacunae*, it appears that the transportation demand along this period increased more rapidly than the population. This feature can be associated to the economical growth experienced by the Valencian region and the consolidation of the city not only as an important administrative centre, but also by virtue of the modest industrialization and the growth of the exportation of agriculture products through the El Grau harbour. The above factors determine the need of a rapid transportation system, just provided by the electrification of the tram network and the rationalization of its layout.

Incorporation of technical advances in streetcar units (better electro-mechanical performance associated to series 100 in 1911-1914 and 200 in 1926; introduction to trams with bogies in 1933; see Supplementary materials) undoubtedly contributed to improve the performance of the tram network and favoured the extensive use of tramways. From the opposite view, however, it should be noted that the Valencia tram system was always conditioned by urban constraints, mainly, the low accessibility of the 'mediaeval' centre and the bottlenecks imposed by the mediaeval bridges used to cross the Turia river until 1933 (see figure 2.7). Interestingly, the growth in the number of transported passengers in 1920-1930 appears to be parallel to the increase of length of electric lines and the product (Q) of the number of electrically powered units by the number of their disposable places along this period, as can be seen on comparing data in figure 2.6 with those in figure 2.8.

² On the contrary, the city council claimed for a replacement of trams by buses and attempted to limit the tram circulation to the zones external to the urban centre at least since 1952 (Doménech-Carbó, 2007b; Cerezo-Rabadán, 2006).



Figure 2.7. Postal card (Huguet Collection) ca. 1920 of an electric tram connecting the city centre with the seaport, crossing the mediaeval (16th century) Mar bridge (with baroque sculptures added in the 18th century). The tram was one of the '100' series which was operative between 1912 and 1967.

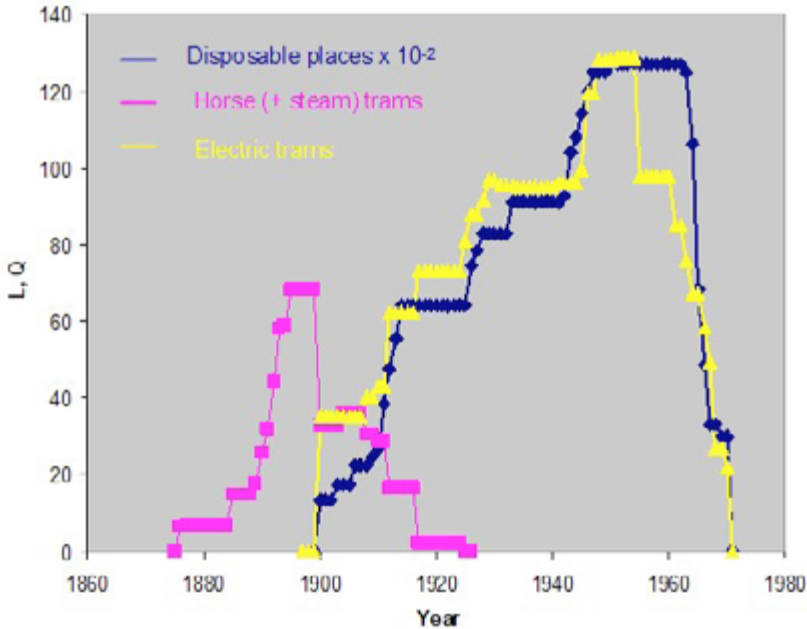


Figure 2.8. Year-by-year evolution of length of horse plus steam and electric lines for Valencia trams between 1876 and 1970 and variation of the product (Q) of the number of electrically powered units by the number of their disposable places along this period.

The situation along the 1940s and 1950s was dominated by the restrictions imposed by the autarchy, so that the rolling stock was renewed using updated technology and local workshops. Regardless of these limitations, an extensive renewal was accomplished, including the generalization of bogies trams ('300', '350' and '400' series totalling 70 units in 1954) and the introduction of the first articulated trams in Spain in 1950. The renewed rolling stock, however, coexisted with 'old' 1911-1914 trams, which were used in several lines crossing the urban core during their entire life (see figure 2.9), constituted ca. 40% of the disposable rolling material until 1967.



Figure 2.9. Photograph shown a '200' series tram covering passing under the arc of the mediaeval Quart towers (15th century) ca. 1960. Photograph courtesy of Francisco Jarque.

On comparing data in figure 2.6 and 2.8 with those in figure 2.2, however, it appears that the sharp inflection in the L/H vs. H variation, i.e., the topological phase transition in the length/population space, occurs in the 1900-1920 period rather than in the 1920-1930 one. This can be clearly seen on considering the time variation of the apparent fractal dimension of the Valencia tram network, determined using the conventional node-counting method (Lu and Tang, 2004), also represented in figure 2.6. This means that the abrupt topological change in the tram network coincided with period in which the lines through the city core were electrified and preceded the more intense demographic growth experienced by the city in the 1920s. Additionally, the comparison of data in figure 2.6 and 2.8 with those in figure 2.1 reveals that the total length of tram lines remained essentially constant along the transition period, because the electrification involved condensation

of lines. These features suggest that the topological phase transition process involved a re-structuring of transportation lines rather than a significant increase of the total length of the network. Accordingly, it appears that the replacement of horse traction by electric power was decisive in the topological phase transition, as far as it was coupled with significant changes in the line layout.

In this context, sharp topological changes can be rationalized based on a dialectical relationship between mutually interconnected factors: the electrification appears as the solution for the social demand of a fast transportation for an increasing number of passengers, but electrification needs changes in line drawing and involves urban adaptations; in turn demanded by the new urbanization criteria. In the case of Valencia, the multi-polar city of horse tramways at the late 19th century (figure 2.4) passed to a small centralized metropolis along the first half of the 20th century (figure 2.5). The phase transition involves a change in the growth mode of the transportation network now based on the combination of central-peripheral corridors and central-peripheral shuttles accompanying the traditional centre-port communication and the circle line surrounding the mediaeval city (the famous Circunvalació line, essentially unchanged from 1885 to 1970).

The decay of the Valencia tram network occurred between 1955 and 1960. As shown in figure 2.1, this decay occurred in an exponential-like form, in terms of lines length and population quantities. The population of the city in this period was stabilized about 550000 inhabitants but the traffic congestion in the urban centre increased significantly as the result of the increase of private cars. It should be noted that, from the 1920s, a business centre was configured around the Ajuntament square, now becoming the main communication node of the conurbation. This tendency was accentuated in post-war period, as is illustrated in figure 2.10, where hierarchical diagrams for tramway lines in a) 1898, and b) 1951, are compared. In fact, the tramways network experienced a progressive centralization since 1920s, the cumbersome being reached in the 1950s, when all lines, except two, passed by the Ajuntament square. This concentration of lines contributed to traffic congestion at the time that there was generated a social claim of modernization of the tram system which, since the 1950s, demanded the replacement of trams by buses. The aging of the rolling stock and the superior adaptation of buses to traffic were factors widely mentioned for advocating the tram by bus replacement³. In 1955 three suburban lines were closed and between 1961 and 1963 one urban and the two remaining suburban lines were interrupted. The final period (1964-1970) consisted of a cascade replacing of tramways by trolley buses and buses, as depicted in figure 2.1. Contrarily to the claims of bus advocates, however, indicators of the transportation efficiency such as the commercial speed and the number of passengers/km transported by trams between 1955 and 1970 become consistently better than those of buses and remained essentially equal to their values in the 1950-1955 period, thus suggesting that the tram system retained to a great extent its performance. In fact, the problems associated to the replacement of tramways

³ Remarkably, the argument of modernity was recurrently used for a long time to justify changes in transportation. Horse trams, tram electrification and bus introduction were successively advocated by reasons of safety, rapidity, economy and progress. Operation of such transportation systems, however, frequently was in contradiction with the expectances (López-Bustos, 1985; Peña-Gozalbo and Valero-Suárez, 1995).

and trolley buses by buses, completed between 1964 and 1976, resulted particularly clear since 1976, when only buses operated in Valencia streets. The performance of the transportation system decayed clearly along the period 1964-1983, despite the increase in the offer of transportation places by covered km and the enhancement of the length of the bus lines. As a paradigmatic data, the (transported passengers)/km ratio decreased almost monotonically reaching its minimum in 1981-1983 at 5.5 passengers/km, a value slightly above half the value reached by the tram-dominated system in 1960-1964 (ca. 10.0 passengers/km) (SALTUV, *n.d.*; Cerezo-Rabadán, 2006).

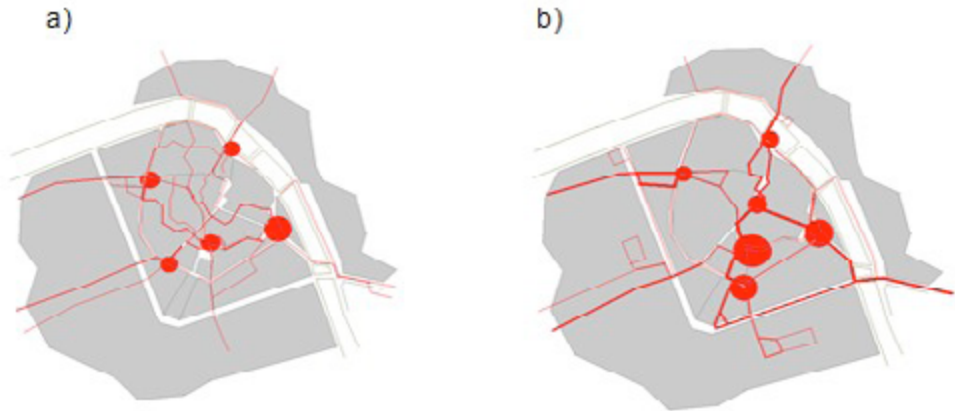


Figure 2.10. Hierarchical diagram for tramway lines in Valencia in: a) 1898, b) 1951.

2.4.3. Transportation paradigms

As previously noted, the development of transportation networks was historically conditioned by a series of cultural constructs, transportation paradigms, associated to the social perception of the transportation (Mom and Lyth, 2009). In this sense, it is pertinent to note that along the 19th century, tramways (like the railways) were systematically presented by their promoters such symbols of modernity, technical advance, and social progress. In the case of Valencia, essentially identical arguments in this sense were adduced for introducing the first horse tramways in 1876 and to promote the electrification in 1900⁴. In this period, however, the implementation of the tramways in the city was adaptive: the tramways should be adapted to the pre-existing urban structure and their trace and operation was submitted to multiple legal constraints. In fact, when electric trams were introduced above 1900, the velocity was initially limited to that of a horse (Ayuntamiento de Valencia, 1876, 1897, 1917). Horse tramway lines were traced attempting to connect different city sites regarded as transportation poles, railway stations, theatres, markets. The flexible connection between these privileged *locus* was taken as a priority rather than the rapidity of the transport between such sites (Guía de Valencia I Extrarradi, 1981)

From the period 1900-1920, the demand of increase in rapidity, cleaning and connectivity accompanied a change in the transportation paradigm, ultimately related with rationalist

⁴ Original documents from press and technical reports can be seen in the Compañía de Tranvías y Ferrocarriles de Valencia report (1955).

architecture in the 1930s: now, urban structure and transportation networks should be mutually influenced. This integrative paradigm oriented the expansion of the tram network to the new urbanized areas, consisting of an orthogonal layout, and the concentration of lines along preferential corridors in the city core. Now it is emphasized the need of moving large number of passengers in the most fast and comfortable ways as possible whereas the *zone* (residential, industrial, financial) replace the *locus*. Within this integrative paradigm, transportation systems appear as crucial elements for promoting urbanization of new areas. In the case of Valencia, however, trams were essentially confined to partially urbanized areas and never reached the decisive role played by the tramways in the configuration of other conurbations, where creation of peripheral tramway lines promoted the urbanization of new non-urbanized areas (an integrative and perhaps expansive paradigm) (Alcaide-González *et al.*, 1998). The reason for this is mostly structural: Valencia was surrounded by a circle of small villages most of them connected by metric railways (see figure 2.3). In Valencia, the interactive paradigm would reach its maximum expression in the 1934s Pichó plain, but the political instability of the period impeded any practical action. Strongly conditioned by the Spanish Civil war, the evolution of Valencia tramways between 1940 and 1955 was focused on the attempt for attending demand through a moderate expansion and the incorporation of the aforementioned technological advances.

At the beginning of the 1960s, however, tram appeared as slow and technically obsolete, the bus being the new symbol of modernity by its flexibility. As previously noted, the dominant policy of the city council since 1952, effectively developed since 1964 by SALTUV (1965), was to replace, as rapidly as possible, tramways by buses even though exploitation parameters (commercial velocity, for instance) of bus lines did not improve those displayed by the old tramways. The shift in the transportation paradigm is in fact, as reflected by press comments and even graphical documents (see Supplementary materials), recognizable since the 1940s, where the bus begins to appear as the new symbol of modernity. Of course, ecological, and environmental constraints, efficient energy management and integration of transportation systems, considerations governing contemporary transport policy, were totally absent.

Table 2.2 shows a simplified scheme comparing several characteristics of the above paradigms for urban transportation. Although such paradigms can be summarized in a series of conceptual guidelines, they possess evident operative implications that, ultimately, can influence topological changes in transportation networks. In short, abrupt *L/H* change in the Valencia tram network in the 1900-1920 period cannot be viewed merely as the result of an increase in population and concomitant demands in transportation, nor a consequence of the introduction of the electric traction, but also the result of the complex interaction between those factors tailored by a change in the transportation paradigm.

2.5. Conclusions

The analysis of the topological evolution of the tramway network of Valencia between 1876 and 1970 based on the computation of total lines length and population suggests that there is an abrupt topological phase transition in the period 1900-1920. At the end of

the 19th century, the horse tramways network consisted of a dense lattice of rails almost homogeneously distributed along the entire mediaeval area of the city further evolving to define selected transportation corridors with increasing centralization on the city core.

The appearance of this topological phase transition can be rationalized on considering mutually interconnected changes in demography, urban structure and transportation demands, as well as technical advances (electrification) and changes in the dominant transportation paradigm. The crucial pass from horse to electric tramways was accompanied by an attempt to adopt rationalist-inspired principles in urbanization and transportation. From a structural point of view, the topological phase transition would result from the abandon of the horse 'style', based on separate lines covering all city areas and the implantation of transportation corridors with high occupancy accompanying strong centralization on the urban core.

The case of Valencia can be considered as illustrative of topological changes associated to the time evolution of urban railway transportation networks. Although further research is needed to properly elucidate the factors influencing such topological transition and to verify its appearance in other transportation systems, it appears that, technical advances (electrification in particular) and changes in transportation demand associated to demographic and socioeconomic changes, all integrated in different transportation paradigms, influenced decisively the occurrence of phase transitions.

2.6. References

Ahmed N. and Miller H.J. (2007) "Time-space transformations of geographic space for exploring, analysing and visualizing transportation systems", *Journal of Transport Geography*, 15, pp. 2-17.

Alcaide-González, R., Olaizola-Elordi, J. and Vañó-Giner, L. (1998) "El trenet de Valencia" In: Prieto L. ed. *Monografías del Ferrocarril*. Barcelona: Prieto.

Appleby, S. (1996) "Multifractal characterization of the distribution pattern of the human population", *Geographical Analysis*, 28, pp. 147-160.

Ayuntamiento de Valencia (1876) *Ordenanzas Municipales de Valencia Reglamento de la tram-vía*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia.

Ayuntamiento de Valencia (1897) *Reglamento de circulación de tranvías*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia.

Ayuntamiento de Valencia (1917) *Reglamento de circulación de tranvías*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia.

Ayuntamiento de Valencia (1920) *Antecedentes relativos al proyecto de municipalización del servicio de tranvías que tiene en estudio el Excmo. Ayuntamiento de Valencia*. Valencia: Talleres Tipográficos La Gutenberg, pp. 19-31.

Ayuntamiento de Valencia, Excmo. (1934) *El problema de los pasos a nivel en el término municipal de Valencia. Memoria presentada por el Ingeniero Jefe Municipal Don Vicente Picho*. Valencia: Tipografía Artística .

Batty, M., Longley, P. and Fotheringham, A. (1989) "Urban growth and form: scaling, fractal geometry, and diffusion-limited aggregation", *Environment and Planning A*, 21, pp. 1147-1472.

Benguigui, L. and Daoud, M., (1991) "Is the suburban railway system a fractal?", *Geographical Analysis*, 23, pp. 362-368.

Black, W.R. (2003) *Transportation: A Geographical Analysis*. New York: Guilford Press.

Boyce, D. (2002) "Is the Sequential Travel Forecasting Paradigm Counterproductive?", *Journal of Urban Planning and Development*, 128, pp. 169-183.

Cerezo-Rabadán, H. (2006) *Tranvías, trolebuses y autobuses. La Empresa Municipal de Transportes de Valencia*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia.

Cheape, C.W. (1980) *Moving the Masses. Urban Public Transit in New York, Boston and Philadelphia, 1880-1912*. Cambridge: Harvard University Press

Compañía de Tranvías y Ferrocarriles de Valencia (1955) *El Libro Blanco de los transportes colectivos de Valencia*. Madrid: CTFV.

Csányi G. and Szendrői B. (2004a) "The fractal/small-world dichotomy in real-world networks", *Physical Review E*, 70, 016122.

Csányi G. and Szendrői B. (2004b) "Structure of large social network", *Physical Review E*, 69, 036131.

Delegación del Gobierno (1958) *Valencia - Ordenación técnica de la ciudad de y su comarca*. Valencia.

Doménech-Carbó, A. (2007a) "Tramways revisited: an analysis of the role of tramways in urban transportation during the twentieth century", *Geography*, 92, pp. 23-33.

Doménech-Carbó, A. (2007b) *Los tranvías de Valencia -transporte y estructura urbana 1876-1970*. Valencia: Generalitat Valenciana.

Doménech-Carbó, A. (2009) "A topological phase transition between small-worlds and fractal scaling in urban railway transportation networks?", *Physica A*, 388, pp. 4658-4668.

Doménech-Carbó, A. (2019) Rise and fall of historic tram networks: logistic approximation and discontinuous events. *Physica A*, 522, pp. 315-323.

Doménech-Carbó, A. (2020) *Estructura topológica y evolución de los sistemas ferroviarios históricos españoles*. Valencia: Generalitat Valenciana.

Euler, L. (1736) "Problematis ad geometriam situs pertinentis", *Commentarii Academiae Scientiarum Petropolitanae*, 8, pp. 128-140.

Frankhauser, P. (1997) "The fractal approach: a new tool for the spatial analysis of urban agglomerations", *Population*, 52, pp. 1005-1040.

Giménez-Chornet V., (1999) *Ferrocarriles y tranvías*. València: Diputació de València.

Graham, B., Ashworth G.J. and Tunbridge, J.E. (2007) *A Geography of Heritage*. London: Arnold.

Guía de Valencia i Extrarradi (Anon.) (1981). Valencia: Ed. Josep Alonso.

Gutiérrez, J. and García-Palomares J.C. (2007) "New spatial patterns of mobility within the metropolitan area of Madrid: Towards more complex and dispersed flow networks", *Journal of Transport Geography*, 15, pp. 18-30.

Haggett, P. and Chorley, R. (1969) *Network Analysis in Geography*. London: Edward Arnold.

Kansky, K.J. (1963) *Structure of Transportation Networks: Relationships between Network Geometry and Regional Characteristics*. PhD Thesis (Research Paper 84). University of Chicago.

Kuhn, T.S. (1962) *The structure of scientific revolutions*. Chicago: Chicago Univ. Press.

Kurant, M. and Thiran, P. (2006) "Extraction and analysis of traffic and topologies of transportation networks", *Physical Review E*, 74, 036114.

Latora V. and Marchiori, M. (2002) "Is the Boston subway a small-world network?", *Physica A*, 314, pp. 109-113.

Levinson, D. (1998) "Accessibility and the journey to work", *Journal of Transport Geography*, 6, pp. 11-21.

Li W. and Cai X. (2004) "Statistical analysis of airport network of China", *Physical Review E*, 69, 046106.

López-Bustos, C. (1985) *Los tranvías de Madrid*. Madrid: Aldaba.

Lowe, J.C. (1998) "Patterns of spatial dispersion in metropolitan commuting", *Urban Geography*, 19, pp. 232-253.

Lu, Y. and Tang, J. (2004) "Fractal dimension of a transportation network and its relationship with urban growth: a study of the Dallas-Fort Worth area", *Environment and Planning B*, 31, pp. 895-911.

Mandelbrot, B. (1982) *The Fractal Geometry of Nature*. San Francisco: W.H. Freeman.

McShane, J. and Tarr, J. (2003) "The decline of the urban horse in American cities", *Journal of Transport History*, 24, pp. 177-198.

Mirás-Araujo, J. (2005) "The Spanish tramway as a vehicle for urban shaping La Coruña 1903-1962", *Journal of Transport History*, 26, pp. 20-37.

Mom, W.G. and Lyth, P. (2009) "Towards a paradigm shift? a decade of transport and mobility history". In Mom, G., Pirie *et al.* Eds. *Mobility in History: The State of the Art in the History of Transport, Traffic and Mobility*, Neuchâtel: Editions Alphil.

Murzyn-Kupysz M. and Gwosdz K. (2011) "The changing identity of the Central European City: the case of Latowice", *Journal of Historical Geography*, 37, pp. 113-126.

Naylon, J. (1991) "Ascent and decline in the Spanish regional system", *Geography*, 77, pp. 46-62.

Newman, M., Barabási, A.-L. and Watts, D.J. (2006) *The Structure and Dynamics of Networks*. Princeton: Princeton Univ. Press.

Pen, P., Dasgupta, S., Chatterjee, A., Sreeram, P.A., Mukherjee G. and Manna, S.S. (2003) "Small-world properties of the Indian railway network", *Physical Review E*, 67, 036106.

Peña-Gozalbo F.J. and Valero-Suárez, J.M., (1995) *Los tranvías de Zaragoza*. Madrid: Aldaba.

Peñín, V. (1978) *Valencia 1874-1959. Ciudad, Arquitectura y Arquitectos*. Valencia: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia.

Sánchis-Guarner, M. (1981) *La Ciutat de València*, Valencia: Ajuntament de València.

Shen, G. (1997) "A fractal dimension analysis of urban transportation networks", *Geographical and Environmental Modelling*, 1, pp. 221-236.

Shen, G. (2002) "Fractal dimension and fractal growth of urbanized areas", *International Journal of Geographical Information Science*, 16, pp. 419-437.

Siebert, L. (2004) "Using GIS to Map Rail Network History", *The Journal of Transportation History*, 25(1), pp. 84-104.

Simó, T. (1983) *Valencia centro histórico. Guía urbana y de arquitectura*. Valencia: Diputación Provincial de Valencia.

Sinkiewicz, J. and Holyst, J.A. (2005) "Statistical analysis of 22 public transport networks in Poland", *Physical Review E*, 72, 046127.

Sociedad Anónima Laboral de Transportes Urbanos de Valencia (1965) *Memoria: Estudio de los transportes urbanos de Valencia adaptado a los proyectos de la Gran Valencia y de la Solución Sur. Tomo I*. Valencia.

Sociedad Anónima Laboral de Transportes Urbanos de Valencia (n.d.) *Memorias de los ejercicios 1964-1976*. Valencia.

Taaffe, E.J., Gauthier, H.L. and O'Kelly, M. (1996) *Geography of Transportation*. 2nd ed. London: Prentice Hall.

Thibault, S. (1995) "The morphology and growth of urban technical networks: a fractal approach", *Flux*, 19, pp. 17-30.

Tolley, R. and Turton, B. (1995) *Transportation Systems, Policy and Planning: A Geographical Approach*. London: Routledge.

Turner, R.H. (1999) "Tramways for rural France: the rise and fall of the tramways of Loire-et-Cher 1880-1934", *Journal of Transport History*, 20, pp. 107-125.

Turvey, R. (2005) "Horse traction in Victorian London", *Journal of Transport History*, 26, pp. 38-59.

Wolmar, C. (2005) *The subterranean railway*. London: Atlantic Books.

Capítulo 3:

Railways fossils and fossilized urban structures: the case of Valencia (Spain)

Antonio Doménech Carbó

Department of Analytical Chemistry, University of Valencia

Contenidos

- 3.1. Introduction
- 3.2. Evolution of Valencia railways
 - 3.2.1. The iron crown
 - 3.2.2. Trams: from *horror vacui* to preferential corridors
 - 3.2.3. Topological transitions in the tram network
- 3.3. Railways and ancient fossilized structures
 - 3.3.1. Revealing fossil urban structures
 - 3.3.2. Fossilized railways pattern in contemporary urban structure
- 3.4. Conclusions
- 3.5. References

The railway networks, including tram systems, have significantly influenced the structure of cities. The evolution of the railway networks during the 19th and 20th centuries has produced a series of fossil structures that can be detected in the current urban landscapes. In turn, railway transportation networks can reveal ancient structures and lost topographies in cities. In the studied case of Valencia (Spain), the interurban railway network evolved significantly between ca. 1850, surrounding the city with a crown of stations subsequently accompanied by a dense tram network. Urban railway fossils permit the detection of historic structures (walls of the Roman, Muslim, and Middle-Age cities, and the desiccated branches of the Turia river), which are currently lost.

3.1. Introduction

Since the second half of the 19th century, railway transportation has occupied a prominent place in the configuration of cities. This is a complex phenomenon with a variety of social and economic influences and implications including structural and even aesthetical aspects of cities, underlined in classical treatises (Kansky, 1963; Haggett and Chorley 1969; Tolley and Turton, 1995; Taaffe *et al.*, 1996; Black, 2003). From a contemporary point of view, the analysis of these aspects necessarily requires, among other factors, the incorporation of sustainability criteria (Hickman *et al.* 2013).

Historically, urban growth was inextricably associated with the creation of railway transportation networks and their technical evolution (Turvey, 2005; Turner, 1999; McShane and Tarr, 2003; Mirás-Araujo, 2005; Murzyn-Kupysz and Gwosdz, 2011; Batty *et al.*, 1989) generating -besides their functional operation- a varied cultural heritage. Traditionally, two aspects of this heritage have been received considerable attention: the architectural and engineering issues (stations and network infrastructures) and the rolling stock, this last in the context of industrial archaeology. However, railway systems have contributed to create a varied urban heritage, much of which has a deep structural meaning. A significant part of this structural heritage is being studied from the topological point of view, essentially focused on the geometry of the transportation network itself (Benguigui and Daoud, 1991; Frankhauser, 1997; Shen, 2002; Latora and Marchiori, 2002; Pen *et al.*, 2003; Csányi and Szendrői, 2004) and the critical relationship between geographical observables and topological abstractions (Csányi and Szendrői, 2004a, 2004b; Ahmed and Miller, 2007; Kurant and Thiran, 2006; Shen, 1997).

The current report is addressed to study a different aspect: during their evolution, railway networks have to be adapted to preexisting structures, while creating new ones. Both have generated a fossil heritage of high value for understanding not only the growth of the transportation systems but also to access to the history of cities. Here, a study of railway structures in the city of Valencia (Spain) is presented. This city built a varied network of interurban railways (since 1851) and a particularly interesting urban and suburban tram system (1876-1970) prolonged a few years (until 1976) with trolleybuses (Giménez-Chor-net, 1999; Alcaide-González *et al.*, 1998; Doménech-Carbó, 2007a, 2007b). The historical railway transportation systems of Valencia are particularly interesting because they offered a peculiar bipolar configuration diverging from all other important Spanish networks (Doménech-Carbó, 2020). The topology and logistic-type growth were treated in previous works (Doménech-Carbó, 2009, 2019) whereas the spatial distribution of public has been recently studied by Gallego-Valdés *et al.* (2021).

3.2. Evolution of Valencia railways

3.2.1. The iron crown

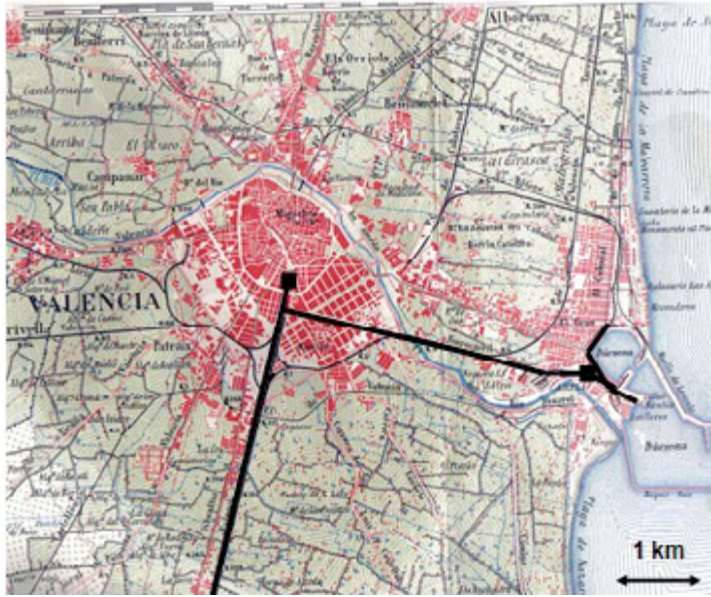
Valencia city is the capital of the Spanish autonomous community of Valencia, which has enjoyed strong economic growth over the last decade, mainly associated with tourism, services, and industry. Valencia's port is the biggest on the Mediterranean Western coast, handling 20% of Spain's exports. The population of the city in 2007 was of 810,064 inhabi-

tants, but the population of the metropolitan area was 1,738,690. The city is located on the estuary of the Turia (or Guadalaviar) river occupying the center of a very rich agricultural plain noted for the high quality of its citrus fruits.

The city, of Roman origin (*Valentia*), was founded by Junius Brutus in 138 BCE on the site of a former Iberian town. It was one of the most important cities of *Hispania Tarraconensis* province, and later became an important Visigoth city. In the beginning of the 8th century, Valencia was occupied by Muslims who called it *Balansiya*. In 1238 king James I of Aragon conquered the city and expelled the Moors. James incorporated city and territory into the newly formed Kingdom of Valencia, one of the kingdoms forming the Crown of Aragon, reaching its maximum development during the 15th century (Sánchez-Guarner, 1981). In the middle of the 19th century, Valencia became a modest, poorly industrialized metropolis with 100,000 people, essentially restricted to the urban core, limited by the mediaeval walls, and surrounded by a series of small peripheral towns. The city's center was separated 4 km from the seaport. During the second half of the 19th century, the region experienced significant growth, mainly due to agricultural development. Valencia reached 214,000 inhabitants in 1900. The harbor, which increased considerably its activity in this period, focused a modest industrialization. Accordingly, the railway network adopted a bipolar configuration. Railways in Spanish gauge (1676 mm) connected Valencia with Xàtiva (1852), the seaport (1854), with Almansa (1859), and finally Madrid via Albacete. The *Obras del Puerto* railway serving the seaport was opened in 1860 connecting the quarry of El Puig. The line to Castelló (1862) further extended to Tarragona (1868), was opened by the *Compañía de Ferrocarriles del Norte de España* (CN) which also operated the Xàtiva-Almansa line and its connection with the port. The line to Calatayud, opened in 1903, was built by the *Ferrocarril Central de Aragón* also incorporating a prolongation to the seaport. These Spanish gauge railways were accompanied by short lines to Llíria (1890) and Utiel (1887) (this last line was prolonged to Madrid, via Cuenca until 1947), operated by other companies, further incorporated into the CN orbit. By the same time, two metric railway systems (1000 mm gauge) were constructed. The first, projected by the *Sociedad Valenciana de Tranvías* (SVT) consisted of lines to Llíria (1888, 26,7 km), Bétera (1891, 17,4 km), Rafelbunyol, (1893, 13,4 km) and the seaport (El Grau, 1892, 6,1 km). The second, built by the *Sociedad de Carbones Minerales de Dos Aguas y Ferrocarril del Grao de Valencia a Turís*, constructed a line to Alberic (1895), further prolonged to Vilanova de Castelló (1915, 52,5 km) with its concomitant prolongation to the harbor (Natzaret, 1912, 5,5 km). Since 1917 the *Compañía de Tranvías y Ferrocarriles de Valencia* (CTFV) progressively unified the “economic” railways and the trams so that since 1925 this enterprise exploited all narrow-gauge trains and trams in Valencia. The former, however, were separated into two sub-systems, north and south with their corresponding central stations (Pont de Fusta and Jesús, respectively).

The railway's network adopted a radial-bipolar configuration around the city core, the stations being in a crown-like disposition external to the urban core (limited by the mediaeval walls knocked out from 1865). Figure 3.1a-d summarizes the evolution of the railway network superimposing the existing railway distribution in 1855, 1895, 1905, and 1935 on a plane of Valencia ca. 1943. Here, the bipolar city-seaport configuration of the 19th city can be seen. Railway terminal stations and railway lines have been underlined over

the original drawing, as well as interurban tramway lines. As can also be seen in figure 3.1, the inner core was surrounded by two wide zones with an orthonormal distribution of buildings that were progressively populated between 1900 and 1950. These zones, the *Eixamples*, were projected in 1884 and are in the vicinity of the medieval walls. The *Eixamples* limited with old towns and several boroughs projected along the N, S and W issues from the city. The ancient towns (Russafa, Patraix, Benimaclet, ...) progressively remained as 'medieval' islands surrounded by the new housing along the 20th century (Peñín, 1978; Simó, 1983).



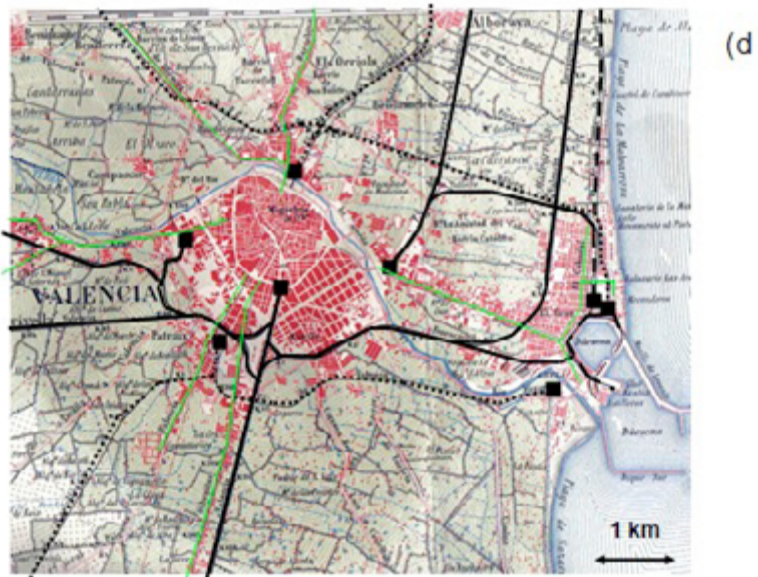
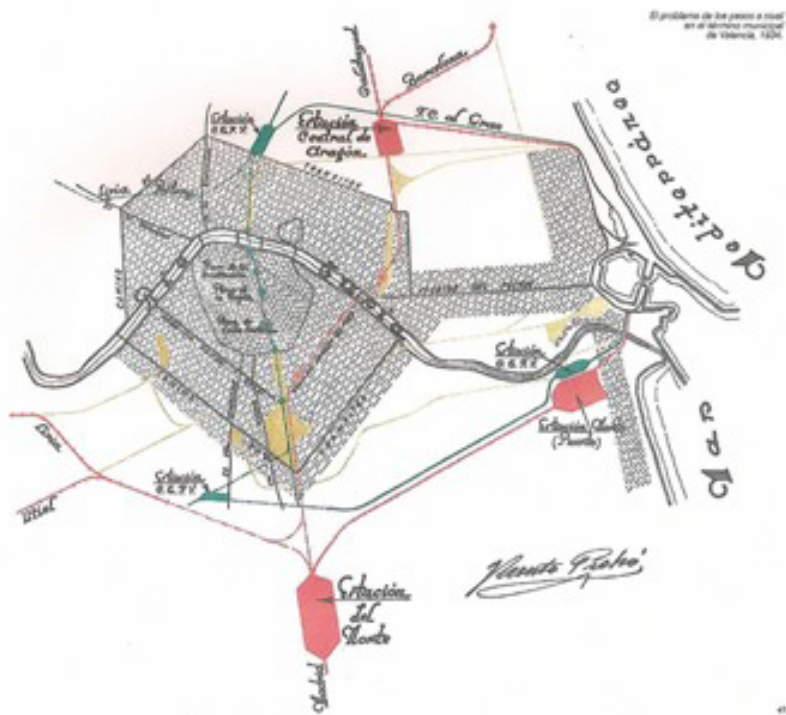


Figure 3.1a-d. Plane of Valencia ca. 1943 (courtesy of the Rafael Solaz Coll.) where railway terminal stations (squares), Spanish (continuous lines) and metric gauge (point lines) railways have been underlined. The dotted line corresponds to the railway specific for seaport buildings. Tramlines issuing from the urban core are represented as green lines. The images correspond to the railway distribution in a) 1855; b) 1895; c) 1905; d) 1935.

In the 1930s, the railway's network constituted an 'iron crown' (or better, steel crown) around the city which created enormous difficulties to the communication. An ambitious project (the *Plan Pichó*, 1934 (Ayuntamiento de Valencia, 1934)) attempted to modernize urban transport and railways network via underground connections of railways and

building an underground metropolitan lattice. The center of the *Plan Pichó* was the establishment of two underground connections, one between the north and south railway systems of metric gauge, and the other for the railways of Spanish gauge (Doménech-Carbó, 2007b). The Spanish Civil War abruptly interrupted all possible planning and the railway's network became essentially unchanged for decades. Figure 3.2a summarizes the planning ideated in the *Plan Pichó*. It is interesting to note that this planning emerged in the context of a peculiar urban configuration in which the city was permanently permeated by the rich agricultural production of the surrounding area. Much of this production was directed to the seaport and until the 1930s was transported by means of horse traction. In fact, the city council extended since 1897 (after early probes in 1889) a network of public steel rails to facilitate the rolling of horse cars. These rails were extended through the *Camí del Grau* (connecting the city center with the harbor) and the *Camí de Trànsits*, an external (but incomplete) circuit surrounding the city (today entirely within the urban structure). This circuit, projected in the 19th century, was aimed to focus the transport of agricultural products. The *Transits* circuit is underlined in figure 3.2b. The metallic rails lasted until the 1960s.

a)



b)

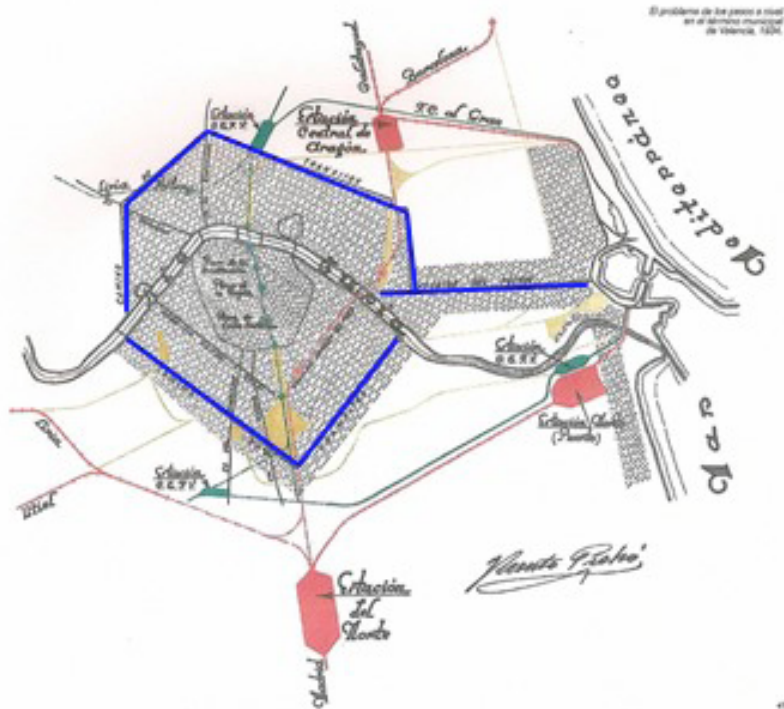


Figure 3.2a-b. a) Schematics of the actuations planned in the *Plan Pichó* projected in 1934. b) The system of public steel rails built since 1897 (blue lines) superimposed to the above plane.

The situation was aggravated in 1957, when a flood from the Turia River dramatically affected the city (waters reached 5 m height in some streets). Consequently, it was decided to drain and reroute the river by means of a new artificial bed in the south of the city. Initially in 1960, an ambitious planning, the *Plan Sur*, included significant modifications to the railways. This plan incorporated, in fact, most of the solutions of the *Plan Pichó* concerning urban transportation, in particular, the building of an underground metropolitan system and the establishment of underground connections in the Spanish gauge railways. Unfortunately, the funds provided by the Spanish government were concentrated in the fluvial system (1964-1973), and insufficient to complete the scheduled transformations. Finally, only some modifications concentrated in the Spanish gauge railways were performed (1961-1969), so that the metric transportation system managed by the CTFV (comprising trams plus metric railways) remained completely unchanged (Figure 3.3).

Remarkably, one of the connections of the 1934's *Plan Pichó*, the underground link between the north and south metric gauge railways, was performed in 1988. This was the basis for the current metro system, operated by *Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana* (FGV) directly depending on the Valencian regional government. Since 1915, the FGV network comprises 156 km of rails for 6 metro lines and 3 tram lines totaling 211 km of lines. The underground connection of the Spanish gauge railways, also projected in 1934, remains currently under study.

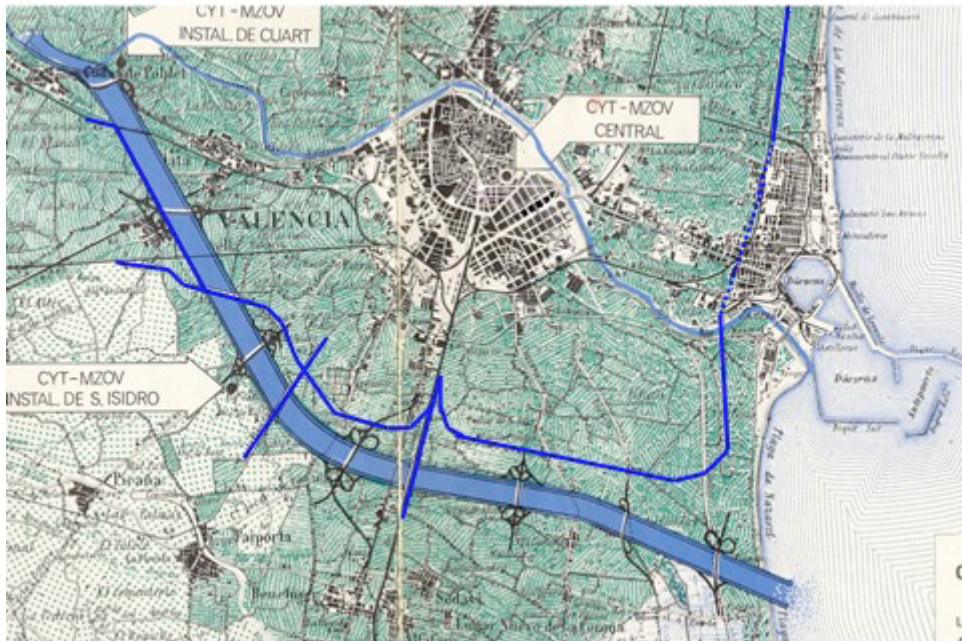


Figure 3.3. Plane of Valencia, edited in 1960, that shows the projected new bed for the Turia river and the railways configuration existing before the flood of 1957. The blue lines mark the modifications built within the so-called *Plan Sur*. Coll. Antonio Doménech Campos.

The bipolar configuration of Valencia was progressively lost since the 1980s when housing experienced a considerable spatial expansion. The current (2020) network of Spanish gauge railways is concentrated in the *Estación del Norte* station. Notably, the metro system operated by FGV is based on the 'old' north and south CTFV railways so that the transversal lines crossing the city center communicate Llíria, Bétera, Rafelbunyol, Torrent and Vilanova de Castelló, and the airport with the seaport. The tram lines are concentrated in the north area, using *de facto* the north railway CTFV subsystem, thus retaining, fossilized, most of the original bipolar configuration of this network (*vide infra*).

3.2.2. Trams: from horror vacui to preferential corridors

The first tramways lines in Valencia were operated in 1876 by the *Sociedad Catalana de Crédito* (SCC), further acquired by the aforementioned *Sociedad Valenciana de Tranvías* (SVT), just connecting the urban centre with the seaport. In the next years, a series of urban and sub-urban trams were opened by different companies often serving similar destinations (Giménez-Chornet, 1999; Alcaide-González, 1998). Horse trams were predominant, while steam trams were practically limited to one short-life line. The exploitation of the trams was in general difficult, the lack of coordination and the absence of any state intervention in trying to plan a network of services favored competition and rivalry between the various companies. This was an extended phenomenon in horse trams, as studied by Turvey for London (Turvey, 2005). Between 1891 and 1899, two main companies, the SVT

and the *Compañía General de Tranvías* (CGT) progressively concentrated almost the totality of tramway lines in Valencia. However, both companies were affected by financial problems, and declared bankruptcy in 1895 and 1896. Despite these hardships, a dense lattice of horse tramways was exploited. As it can be seen in figure 3.4, where tram lines are underlined on the 1898's map of the city, horse tramways populated the urban center, often defining complicated routes through narrow streets and squares. This true *horror vacui* was prompted by the multiplication of companies and the legal constraints imposed by the existing regime of concessions. The regulations obliged, when possible, to build tram lines in separate streets.

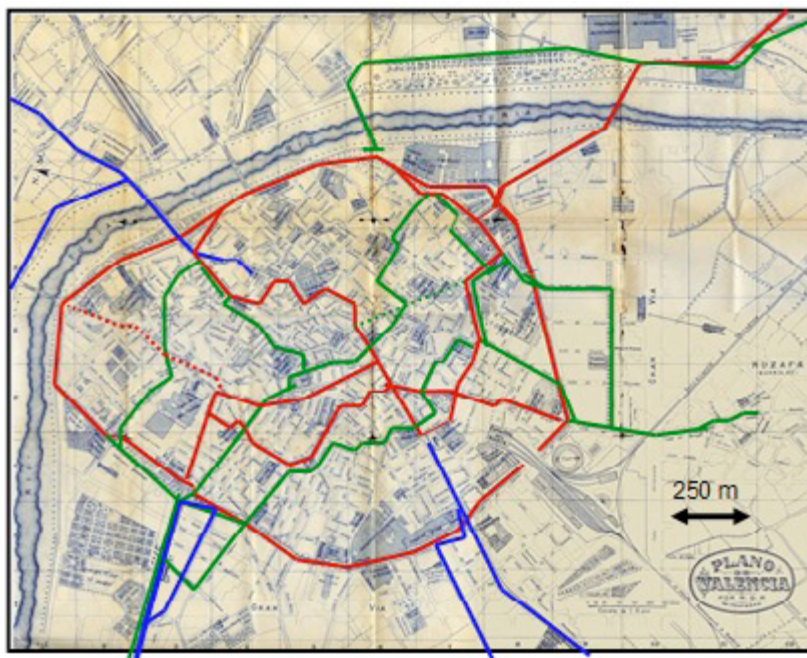


Figure 3.4. Horse tramways in Valencia ca. 1895 superimposed to the plane of the urban core of Valencia edited in 1899 by Imprenta Ortega. Coll. José Huguet Chanzá. Red lines: SVT trams; green lines: CGT trams; blue lines: other companies. Dotted lines denote the most significant changes between 1900 and 1909.

In this period, the network was built under an adaptive transportation paradigm (Sánchez-Guarner, 1981), attempting to connect centers of interest following the pre-existing urban structure, which mostly maintained its medieval configuration. Exclusively urban tram lines (mainly the *Interior* and *Diagonal* SVT lines and the *Ruzafa* and *Aragón* CGT lines) were accompanied by those linking the historical city center with the seaport and beaches and those addressed to the towns of Catarroja, La Pobla de Farnals, Godella, and Torrent.

In 1900, a new company with foreign (French) capital, the *Compagnie Generale des Tramways Electriques de Valence (Espagne)*, CGTEV, which acquired the CGT, consolidated and improved the tramways, replacing horse traction by electric traction in several lines during the year 1900. In 1906 the SVT passed the exploitation of most of its tram lines to the CGTEV, thus unifying, *de facto*, urban and inter-urban trams. This process ended in 1917

when a unique company, the aforementioned *Compañía de Tranvías y Ferrocarriles de Valencia*, CTFV, was constituted by merging SVT and CGTEV. The CTFV entirely managed the trams of Valencia since 1925, completing in this year the suburban network with the line to Manises.

Although electrification was seen as the path to modernization, there was some resistance to replacing horses by electric trams, and the change was slow. This occurred in most tramway systems (Turner, 1999; McShane and Tarr, 2003). In Valencia, the electrification was difficult due to the companies' financial problems and the high cost of construction. The problems were exacerbated by the difficulty in acquiring materials during the I World War period. Despite all challenges, the electrification of the tramways was almost completed by 1917, and fully finished in 1925. The exploitation, however, was not particularly satisfactory and during the last few years of the nineteenth century there was a growing claim for a major improvement of the system. In fact, due to the deterioration of the tram service, the city council studied the possibility of acquiring the transportation network in 1919 (Ayuntamiento de Valencia, 1920).

The CTFV, however, retained the exploitation of the tram network and initiated the electrification of its railways (El Grau, 1918, Bétera and Rafelbunyol, 1923, Llíria, 1925). In 1924 this company acquired the 'economic' railway of the South, whose electrification was delayed to 1947 (Natzaret) and 1956 (Vilanova de Castelló). In the 1920s, the CTFV completed the electrification of trams, rationalized several routes through the urban center, and expanded the tramway network in the increasingly populated extra-core zones between 1926 and 1933. In the 1920-1935 period, the tram network was increasingly oriented by the rationalist paradigm (Doménech-Carbó, 2007b), tending to unify the circulation through preferential corridors accompanying changes in the urban structure around the *Ajuntament* square and surrounding areas. Figure 3.4 shows the distribution of tram lines as established in 1933 superimposed to the extensions built in the 1940s and 1950s.

The Spanish Civil War (1936-1939), followed by a hard post-war period, interrupted urban development and transportation projects. During the conflict, the trams, now managed by the *Unión Sindical de Auto-Tranvías*, managed to work despite the restrictions and bombardments suffered by the city (which became the capital of the Republic in 1936-1937) and especially the seaport. After the war, in the 1940s, a sharp demographic growth occurred, associated to internal migration. The transportation demand increased dramatically (Doménech-Carbó, 2007a, 2007b; n.a., 1955) obliging to incorporate home-made rolling stock to tram and railway exploitations, given the constraints imposed by the autarchy of the Spanish economy (Naylon, 1991). In the beginning of the 1940s, the trams were extended to new zones (Natzaret, Mislata) and new tram lines (Fernando el Católico and Abastos) were further constructed (1945-1948) accompanying a significant re-organization of the seaport lines (1946), all favored by the signature of an important agreement between the CTFV and the city council at the beginning of the decade (n.a., 1955). Finally, one trolley bus line was added in 1950. In 1951 (see figure 3.5), the electric transportation network reached its maximum development, with 132 km of lines (85 km urban and 47 km interurban lines) and one trolley bus line (5,4 km). Remarkably, only three urban bus lines, dedicated to central-peripheral connections with low demand, operated at this time.

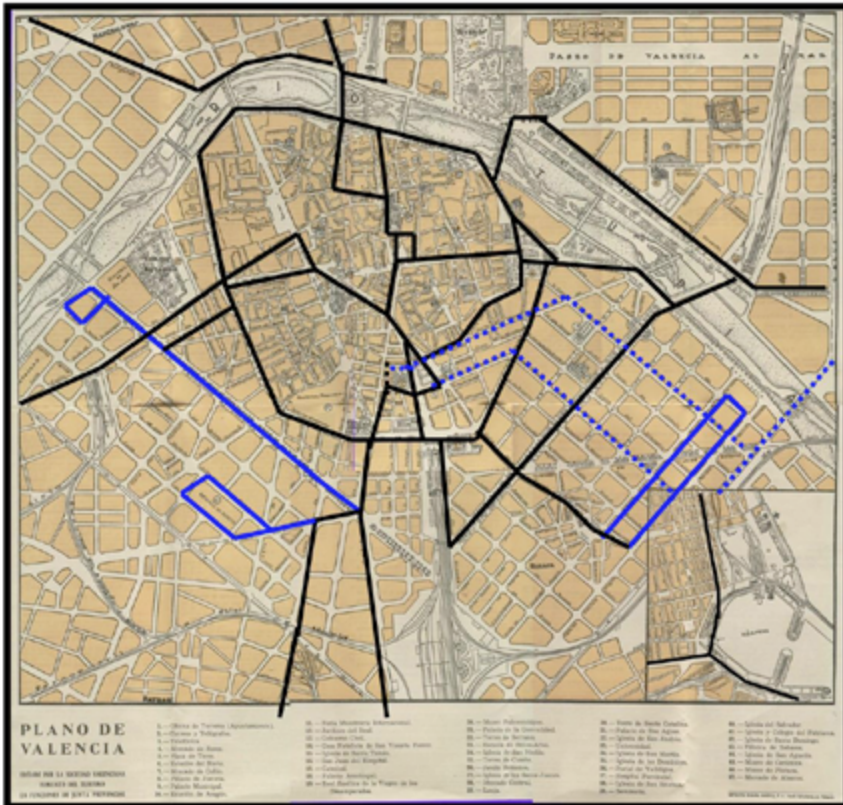


Figure 3.5. Valencia's electric traction in 1933 (black lines) and extensions existing in 1955 (blue lines) superimposed to the plane of the urban core of Valencia edited in by the city council. Coll. Antonio Doménech Campos.

In the 1950s, the business side of the tram network declined rapidly while the first problems of traffic congestion in the urban center appeared. The low fares imposed by the Spanish government in these years to avoid social conflicts and the change in the transportation policy of the city authorities, now contrary to the trams, motivated a prolonged conflict (1954-1964) of the council with the CTFV (Doménech-Carbó, 2007b; n.a., 1955). In this period, transportation was seen under a competing paradigm (Doménech-Carbó, 2007b), where public transportation necessarily coexisted with private transportation. Now, the modernity argument –used in the 19th century to support successively horse, steam and electric trams- (Alcaide-González *et al.*, 1998) was applied to favor bus transportation. Noticeably, not only sustainability arguments were totally absent, but also technical aspects associated to exploitation parameters –no disfavoring tram maintenance- (Doménech-Carbó, 2007a, 2007b) were ignored.

In 1964, the exploitation of the 'economic' railways of the CTFV passed to be handled by the Spanish government, via *Ferrocarriles de Vía Estrecha* (FEVE) enterprise. A peculiar company, managed by the CTFV workers, and inspired by the city council: *Sociedad Anónima Laboral de los Transportes Urbanos de Valencia*, SALTUV, obtained in 1964 the concessions

for urban transportation (Doménech-Carbó, 2007a, 2007b; Cerezo-Rabadán, 2006). SALTUV based its transportation policy on the successive replacement of tramways by trolleybuses and buses so that in 1965 tram plus trolley bus lines comprised 78.0 km whereas bus lines reached 79.8 km. The process of tram exhaustion was relatively fast so that the last Valencia tramway circulated in 1970. The life of trolley buses, taken as a provisional solution was short; all trolley lines (until a maximum of 6) were definitively substituted by buses in 1975-1976.

3.2.3. Topological transitions in the tram network

Figure 3.6 shows the time evolution of the total length of tram lines in Valencia separated into urban, suburban (Godella, La Pobla de Farnals, Silla, Torrent, Manises), and total lines. Although the creation of the first lines in 1876 was not accompanied by an immediate growth of the network, since 1885 the expansion of horse tramways was explosive until 1895 when the exploitation became unsuccessful. The electrification, initiated in 1900 and completed (with exception of a unique line, electrified in 1925) in 1917 with technical and economical difficulties, improved the performance of the tram network although without important increases of its length. In fact, in the 1920's and 1930's, the network length increases slowly but its structure was substantially modified in the urban center under the rationalist architectural and engineering tendencies (Doménech-Carbó, 2007b).

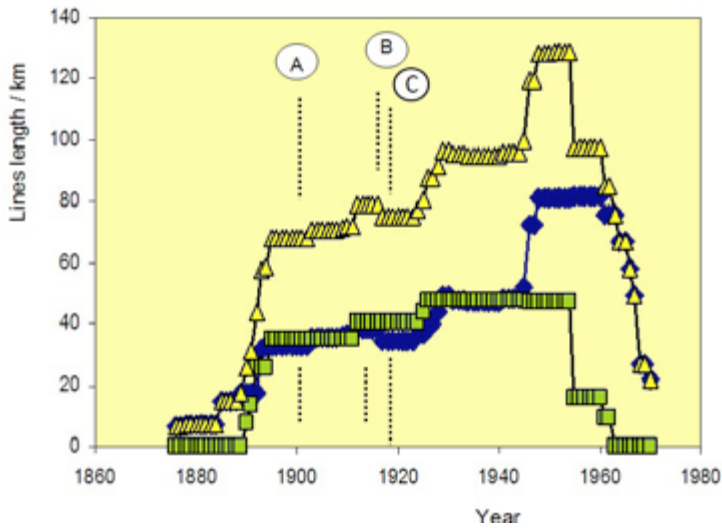


Figure 3.6. Year-by-year evolution of the total length of urban (blue rhombs), suburban (green squares), and total (yellow triangles) tramway lines in Valencia. Point A marks the beginning of the explosive growth of horse trams (1885), point B marks the beginning of electrification (1900) and point C the almost entire completion of this process (1917). From data in refs (Doménech-Carbó, 2007b, 2020).

The Spanish Civil War abruptly interrupted the evolution of the network. In the 1940's the tram system was submitted to considerable stress due to the high transportation demand and the difficulty to renew the rolling stock. Between 1948 and 1951 the network was expanded to new urban zones (see figure 3.5) but without improving the exploitation performance. This was the beginning of the decay and extinction of trams in the 1960's.

Interestingly, the evolution of the Valencia tram network can be considered as a paradigmatic example of discontinuous topological evolution in the (lines length)/(population) space (L/H in the following) (Doménech-Carbó, 2009) also observed in most transportation systems (Doménech-Carbó, 2020). The essential aspect is that the initial explosive growth and the final rapid decay of the transportation system can be fitted to small-worlds topology whereas the intermediate stage can be associated with fractal growth. As emphasized by Csányi and Szendrői (Csányi and Szendrői, 2004a, 2004b), there is a dichotomy between these two topologies, resulting in discontinuous transitions between them formally consisting of 2nd order phase transitions (Doménech-Carbó, 2009). These discontinuities reflect the structural changes in the transportation network which can equivalently be formulated in terms of discontinuous transitions in successive steps of logistic growth (Doménech-Carbó, 2019).

Figure 3.7 shows the variation of the L/H ratio on the formally served population H . This is taken as the population of the city with regard of urban lines and the total population of the conurbation (i.e., including the population of Valencia and those of the towns connected by the suburban lines) for suburban and total tram lines. The L/H ratio can be seen as the density of tram lines relative to population and the graph depicts the data points corresponding to averaged L and H values for 5-year intervals. Although there are relative uncertainties of at least 10% for both L/H and H , observational data can satisfactorily be divided into three regions. The first one corresponds to the initial step (1876-1900) and fits exponential growth. The 1900-1950 data can be fitted to a potential-type function representative of fractal growth (Doménech-Carbó, 2009), whereas the 1950-1970 data define an exponential decay (Doménech-Carbó, (2019).

These sharp transitions between different L/H regimes can be seen as the result of the confluence of several factors: the geometry of the network, the changes in technical aspects (electrification), the population changes, and the changes in the transportation demand of the same (in turn associated to economical and social transformations), among others. Of course, disruptive historical events (wars, financial crisis) create new socio-economical constraints influencing the above factors.

In the case of Valencia, the dynamic of the network itself and the changes in transportation paradigms were decisive in the production of the topological phase transitions illustrated in figure 3.7. As previously noted, the explosive expansion of the horse tram network between 1885 and 1895 saturated the urban center and prompted a period of smooth growth. Then, the first discontinuity in the L/H vs. H pattern should be the result of spatial constraints associated with the new capabilities (connecting distant places in less time) derived from the electrification. The second discontinuity, which produces the exponential decay of the tram network, can be mainly attributed to the change of paradigm in the context of socio-economical changes and the deterioration of the overexploited rolling stock.

For the purposes of this work, the aspect to be underlined is that the structural changes in the tram network determined the abandon of the 'mediaeval' distribution of horse tram through the city core. As will be discussed in the next section, this process involved the occlusion of fossil urban structures but also the creation of preferential corridors in turn consolidating other fossilized structures.

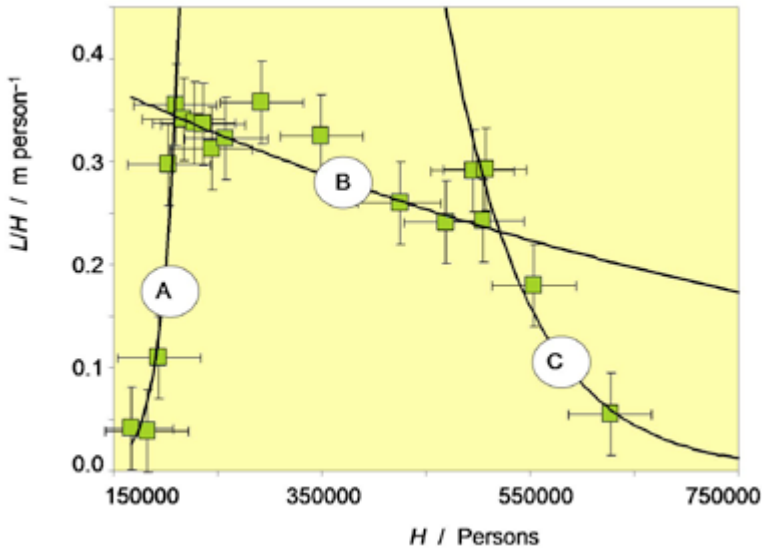


Figure 3.7. Representation of the L/H ratio with H for historical Valencia trams taking averaged values at intervals of 5 years. Error bars correspond to the estimated uncertainties in the represented quantities. The continuous curves correspond to the fit of observational data to exponential growth (A), potential-type (B) and exponential decay (C) functions. Adapted from data in refs (Doménech-Carbó, 2007a; 2007b, 2009, 2019, 2020).

3.3. Railways and ancient fossilized structures

3.3.1. Revealing fossil urban structures

Examination of railway networks in figures 3.4 and 3.5 reveals that much of the tram routes were traced over ancient routes in turn adapted to older topographic features. The dense network of horse trams acts as a probe tracing several features. The most obvious issue is defined by the perimeter of the mediaeval walls, marked by the *Circunvalación* line, but several other fossil structures can be underlined by the tram network marked in figure 3.8. These can be summarized as:

- 1: *Cardo Maximus* of the Roman city marking the north-south axis. Currently Sant Vicent Street. This long axis was partially followed by the *Interior*, *Diagonal*, *Ruzafa* and *Aragón* lines and the suburban line to Catarroja and Silla, thus consolidating this fossil structure as a preferential corridor. This was complemented since 1900-1903 with the opening of the De la Paz Street, which served as an essential corridor for the tram network.
- 2: Curved trajectories of the *Diagonal*, *Ruzafa* and *Aragón* lines adapted to the topography of an old secondary arm of the Turia river.
- 3: Mediaeval walls: *Circunvalación* line.
- 4: *Porta dels Jueus*: Middle Age entrance in the intersection of the *Ruzafa* and *Circunvalación* lines.
- 5: Portion of the Muslim walls (currently Pintor Sorolla street) followed by the *Interior* line.

- 6: Old route to the seaport partially covered by the *Ruzafa* line.
- 7: Access to the town of Russafa, *Diagonal* line.
- 8: Roman *Forum* is approximately limited by the *Interior* line.
- 9: Roman aqueduct through the contemporary Quart Street. *Diagonal* line and Torrent suburban line (further plus Manises line) and *Aragón* line in the zone external to the mediaeval walls.
- 10: Muslim entrance in the intersection between the *Interior* and Godella lines (currently Furs square).
- 11. The curved route of the *Aragón* line through the current Roterós street can be representative of the Roman age insular topography of the city prolonging the previously mentioned South River arm.

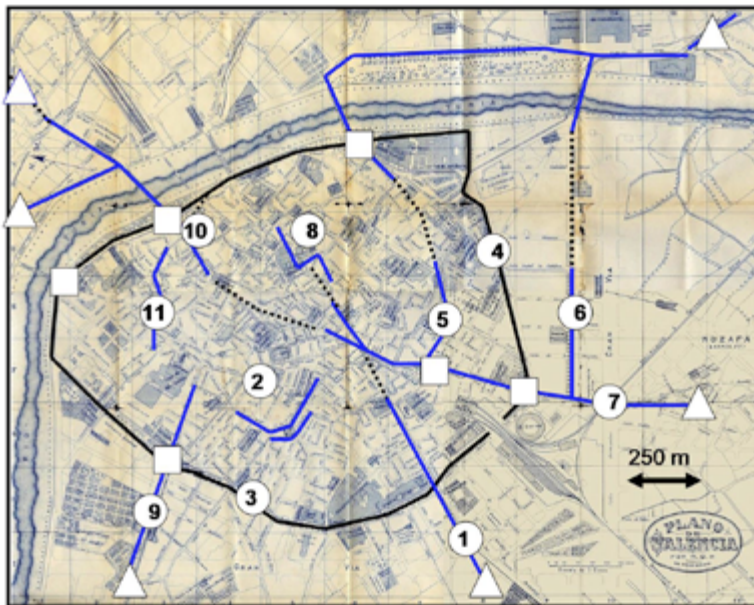


Figure 3.8. Fossil structures underlined by horse tramways paths in Valencia marked as continuous black and blue lines over the plane of the urban core of Valencia edited in 1899 by Imprenta Ortega. Coll. José Huguet Chanzá. Circles mark the fossilized features described in the text; squares mark the city doors in the concentric mediaeval walls; triangles mark the historic connections with towns surrounding the city (including the seaport) covered by tramways. Dotted lines correspond to some historical features uncovered by tram routes.

3.3.2. Fossilized railways pattern in contemporary urban structure

The growth of the cities in the 19th and 20th centuries is a complex process characterized by the multiplicity of influencing factors and its stepped, discontinuous nature, Valencia being a clear example (Gallego-Valdés *et al.*, 2021; Sánchis-Guarner, 1981; Peñín, 1978; Simó, 1983). For our purposes, the relevant point to emphasize is that this growth is in most cases directed by the preexisting railway network resulting in the maintenance, fossilized, of ancient railway features.

Figure 3.9a depicts the current (2020) railways network in the city of Valencia discerning the Spanish gauge railways and the metric gauge lines. The latter include metro and tramway lines whose structure was a direct heritage of the 'economic' railways built between 1888 and 1912 (comparison with Figure 1d is pertinent here). Figure 3.9b contains the main railway structures that remain fossilized within the urban pattern. These can be summarized as:

- 1: Metro/tram system operating over the CTFV railways starting from the Pont de Fusta station to the seaport (current tram line 4), Lliria, Bétera, and Rafelbunyol (metro lines 1, 2, and 3, respectively).
- 2: Remains of the ancient seaport stations of the metric and Spanish gauge railways. The maritime boulevard bordering the beaches roughly follows the route of the *Obras del Puerto* railway.
- 3: The Antic Regne Avenue, one important city street, was traced over the initial route to the seaport of the first Valencian railway (1852-1917). The prolongation to Castelló in 1862 crossed in South-North direction the maritime boroughs. This section is currently underground passing under the Serreria street, a sharp fossil axis in this sector of the city.
- 4: The Spanish railways centralized in the Norte station delimitate an abrupt discontinuity in the urban area. Portions of the route built in 1917 and abandoned in the 1960's (the aforementioned *Plan Sur* reorganization of the railway's system) remain, fossilized in the Monteolivete quartier.
- 5: The station of the Ferrocarril Central de Aragón company, which opened in 1903, operated until the early 1970's. Currently, the extensive siding is occupied by the Aragón Avenue, today an important artery focusing the traffic towards Barcelona and Saragossa.
- 6: The old railway issue to Lliria (Spanish gauge, 1890) and the corresponding station near Mislata (currently Teruel Street, operating until 1946 and knocked out in 1952) as well the connection with the Norte station, built-in 1897, persist as a fossil curved path in the urban layout.
- 7: The station of the railway to Utiel, constructed in 1887, remained within the infrastructures of the North station (the company was absorbed by the CN in 1892) until recently.
- 8: A part of the Jesús station and environments remain operative for FGV; the branch to Natzaret, built-in 1912 and abandoned after the 1957 great flood, defines a curved mark at the South of the city.
- 9: The tracked of the Norte station (Estación del Norte) occupies an extensive area in the city center and contains historic workshop buildings (1917).
- 10: The deposit of locomotives of the ancient Marxalenes station, built-in 1888 and operating until the electrification of the metric gauge railways between 1918 and 1925, remains incorporated into an urban garden.

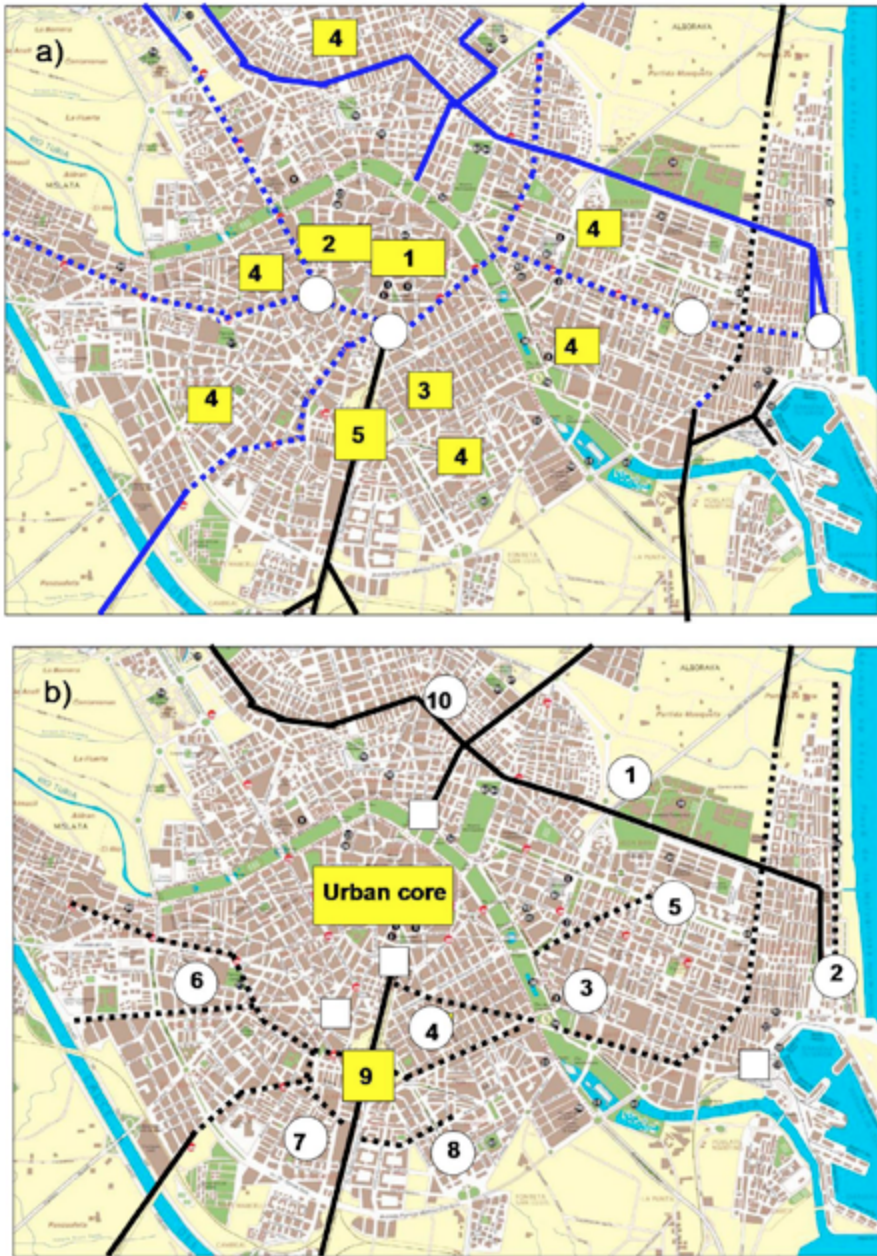


Figure 3.9a-b. a) Current (2020) railways network in Valencia. Black lines: Spanish gauge railways; blue lines: metric gauge lines; dotted lines denote underground connections. Circles: main inter-nodal stations. Squares: 1: Historic city center; 2: north-south metric gauge connection; 3: historic Eixamples; 4: main areas of urban expansion since the 1980's; 5: extensive trackbed of the Estació del Nord. b) Fossilized railway structures in the urban layout. Continuous lines: existing railway/tram routes; dotted lines: fossil routes. Circles mark the fossilized features described in the text. Squares mark the remaining historic station buildings.

Much of this fossil heritage persists in defining important urban features. The East-West axis (1 in figure 3.9b) operated by FGV acts as an inter-peripheral line commuting two university campuses and populated boroughs in the North of the conurbation. In turn, the North-South axis along the Serreria street serves as a way for articulating the maritime boroughs and communicating it with the Polytechnical University of Valencia, the Tarongers campus of the University of Valencia, and the expanding area around the *Ciudad de las Artes y las Ciencias* and La Fe hospital. The ancient system of public rails followed, as previously indicated, the long street communicating the urban center with the seaport and the *Transits* circuit, and several portions remained fossilized under the asphalt at least under recent times.

Finally, it is pertinent to remark that the Valencia railways incorporate an interesting architectural and engineering heritage. Within the former, the Estació del Nord, built-in 1917 is a nice example of Secession-type architecture. The corresponding final station in the harbor, much less monumental, is the older Spanish station that remains operative. The Pont de Fusta station is another example of the railway's architecture in the late 19th century. Unfortunately, several other stations –in particular, that of the Ferrocarril Central de Aragón– are lost and the projected (since the 1980's) museum of transportation remains virtual. There is, however, an extremely interesting rolling stock stored by FGV and private collections whose conservation is of considerable interest.

3.4. Conclusions

Historic railways networks constitute elements of both the material and immaterial heritage. Their building was the result of a complex set of socio-economical factors, including the evolution of transportation paradigms orienting political decisions, in turn acting as influential elements on the development of urban structures. As exemplified in Valencia (Spain), much of ancient railway elements remain fossilized in the urban structure and persist as structure-directing agents in modern times. Additionally, historical railway networks, in particular those associated with tram systems, can act as markers of ancient topographies and/or preferential urban routes. Their study offers potentially interesting aspects for better understanding the structure and evolution of contemporary conurbations.

3.5. References

Ahmed, N. and Miller, H.J. (2007) "Time-space transformations of geographic space for exploring, analyzing and visualizing transportation systems", *Journal of Transport Geography*, 15, pp. 2.

Alcaide-González, R.; Olaizola-Elordi, J. and Vañó-Giner, L. (1998) *El trenet de Valencia*. Barcelona: Lluís Prieto Ed.

Ayuntamiento de Valencia (1920) *Antecedentes relativos al proyecto de municipalización del servicio de tranvías que tiene en estudio el Excmo. Ayyto. de Valencia*. Valencia: Talleres Tipográficos La Gutenberg.

Ayuntamiento de Valencia, Excmo. (1934) *El problema de los pasos a nivel en el término municipal de Valencia. Memoria presentada por el Ingeniero Jefe Municipal Don Vicente Pichó*. Valencia: Tipografía Artística.

Batty, M.; Longley, P. and Fotheringham, A. (1989) "Urban growth and form: scaling, fractal geometry, and diffusion-limited aggregation", *Environmental Planning A*, 21, pp. 1147.

Benguigui, L. and Daoud, M. (1991) Is the suburban railway system a fractal? *Geographic Analysis*, 23, pp. 362.

Black, W.R. (2003) *Transportation: A Geographical Analysis*. New York: Guilford Press.

Cerezo-Rabadán, H. (2006) *Tranvías, trolebuses y autobuses*. Valencia: La Empresa Municipal de Transportes de Valencia, EMT.

Csányi, G. and Szendrői, B. (2004a) "The fractal/small-world dichotomy in real-world networks", *Physical Review E*, 70, 016122.

Csányi, G. and Szendrői, B. (2004b) "Structure of large social network", *Physical Review E*, 69, 036131.

Doménech-Carbó, A. (2007a) "Tramways revisited: an analysis of the role of tramways in urban transportation during the twentieth century", *Geography*, 92, pp. 23.

Doménech-Carbó, A. (2007b) *Los tranvías de Valencia -transporte y estructura urbana 1876-1970-*. Valencia: Generalitat Valenciana.

Doménech-Carbó, A. (2009) "A topological phase transition between small-worlds and fractal scaling in urban railway transportation networks?", *Physica A*, 388, pp. 4658.

Doménech-Carbó, A. (2019) "Rise and fall of historic tram networks: logistic approximation and discontinuous events", *Physica A*, 522, pp. 315.

Doménech-Carbó, A. (2020) *Estructura topológica y evolución de los sistemas ferroviarios históricos españoles*. Valencia: Generalitat Valenciana.

Frankhauser, P. (1997) "The fractal approach: a new tool for the spatial analysis of urban agglomerations", *Population*, 52, pp. 1005.

Gallego-Valdés, A.; Ródenas-Rigla, F. and Gracés-Ferrer, J. (2021) "Spatial Distribution of Public Housing and Urban Socio-Spatial Inequalities: An Exploratory Analysis of the Valencia Case", *Sustainability*, 13, 11381.

Giménez-Chornet, V. (1999) *Ferrocarriles y tranvías*. València: Diputació de València.

Graham, B.; Ashworth, G.J. and Tunbridge, J.E. (2007) *A Geography of Heritage*. London: Routledge.

Haggett, P.; Chorley, R. (1969) *Network Analysis in Geography*. London: Arnold.

Hickman, R.; Hall, P. and Banister, D. (2013) "Planning more for sustainable mobility", *Journal of Transport Geography*, 33, pp. 210.

Kansky, K.J. (1963) *Structure of Transportation Networks: Relationships between Network Geometry and Regional Characteristics. Research Paper 84*. Chicago: University of Chicago.

Kurant, M. and Thiran, P. (2006) "Extraction and analysis of traffic and topologies of transportation networks", *Physical Review E*, 74, 036114.

- Latora, V. and Marchiori, M. (2002) "Is the Boston subway a small-world network?", *Physical A*, 314, pp. 109.
- McShane, J. and Tarr, J. (2003) "The decline of the urban horse in American cities", *Journal Transport History*, 24, pp. 177.
- Mirás-Araujo, J. (2005) "The Spanish tramway as a vehicle for urban shaping La Coruña 1903-1962", *Journal of Transport History*, 26, pp. 20.
- Murzyn-Kupysz, M. and Gwosdz, K. (2011) "The changing identity of the Central Europe City: the case of Katowice", *Journal of Historical Geography*, 37, pp. 113.
- n.a. (1955) *The version of this conflict made of the CTFV can be seen in a book published by the company in 1955: CTFV, El Libro Blanco de los transportes colectivos de Valencia*. Madrid: CTFV.
- Naylon, J. (1991) "Ascent and decline in the Spanish regional system", *Geography*, 77, pp. 46.
- Pen, P.; Dasgupta, S.; Chatterjee, A.; Sreeram, P.A.; Mukherjee, G. and Manna, S.S. (2003) "Small-world properties of the Indian railway network", *Physical Review E*, 67, 036106.
- Peñín, V. (1978) *Valencia 1874-1959. Ciudad, Arquitectura y Arquitectos*. Valencia: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia.
- Sánchis-Guarner, M. (1981) *La Ciutat de València*. Valencia: Ajuntament de València.
- Shen, G. (1997) "A fractal dimension analysis of urban transportation networks", *Geography and Environment Mod.* 1, pp. 221.
- Shen, G. (2002) "Fractal dimension and fractal growth of urbanized areas", *International Journal of Geographical Information Science*, 16, pp. 419.
- Simó, T. (1983) *Valencia centro histórico. Guía urbana y de arquitectura*. Valencia: Diputación Provincial de Valencia.
- Taaffe, E.J.; Gauthier, H.L. and O'Kelly, M. (1996) *Geography of Transportation*. 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Tolley, R. and Turton, B. (1995) *Transportation Systems, Policy and Planning: A Geographical Approach*. London: Routledge.
- Turner, R.H. (1999) "Tramways for rural France: the rise and fall of the tramways of Loire-et-Cher 1880-1934", *Journal of Transport History*, 20, pp. 107.
- Turvey, R. (2005) "Horse traction in Victorian London", *Journal of Transport History*, 26, pp. 38.

Capítulo 4:

Representación cultural del paisaje ferro-tranviario: expresión y contenido

Francisco Juan Vidal

Institut Universitari de Restauració del Patrimoni. Universitat Politècnica de València

Contenidos

- 4.1. Representación y signo
- 4.2. Unidades culturales
- 4.3. El referente
- 4.4. Nivel de significado
- 4.5. El concepto de paisaje
- 4.6. Paisaje y niveles de significado
- 4.7. Patrimonio y paisaje
- 4.8. El paisaje ferro-tranviario
- 4.9. La idea de progreso
- 4.10. La conexión
- 4.11. Paisaje ferroviario y patrimonio
- 4.12. Conclusión
- 4.13. Referencias

En su conceptualización actual, el paisaje, más que de la realidad física y tangible del territorio, surge de la representación cultural que las sociedades se hacen de él (Convenio Europeo del Paisaje, 2000). Podemos decir, por tanto, que la “sustancia” del paisaje no reside tanto en el medio físico (tangible), como en las percepciones y representaciones colectivas que este propicia (intangibles). Representar es una acción destinada a sustituir

o evocar. En este sentido, el concepto de representación es muy cercano a lo que los semiólogos definen como signo. Este paralelismo explica, en parte, las relaciones entre la teoría del paisaje y la semiótica. Por otra parte, no cabe duda de que la implantación del ferrocarril en el paisaje, tanto a escala urbana como rural o territorial, introduce un nuevo orden en el lugar que afecta a la representación cultural que las sociedades se hacen de él. Este estudio pretende desvelar las claves que califican al paisaje ferro-tranviario y categorizar sus atributos, como sistemas de signos efectivos con raíces en nuestra cultura. Eso nos permitirá comprender mejor su condición cultural y, con ello, valorar los efectos de las posibles acciones destinadas a su conservación y/o restauración.

4.1. Representación y signo

Representar viene a ser una acción destinada a sustituir, evocar, ser espécimen de, ocupar el lugar de... La RAE, en su segunda acepción, define representación como una “imagen o idea que sustituye a la realidad” (2018). En este sentido, el concepto de representación se aproxima mucho a lo que los semiólogos definen como signo. El concepto de signo es un tanto impreciso. Desde que Ferdinand de Saussure (1857-1913) y Charles Sanders Peirce (1839-1914) fundaran la semiótica como campo específico del saber, han sido muchos los autores que han procurado precisarlo, manejando nociones diversas y no siempre conformes.

Si hubiera que partir de una definición genérica, común a la mayoría de ellas, podríamos decir que signo es “todo aquello que, a partir de una convención aceptada previamente, puede entenderse que está en el lugar de otra cosa en un determinado aspecto” (Eco, 1975, p. 34). Desde Saussure, el objeto o fenómeno presente que ejerce de sustituto se ha denominado significante, y el objeto, concepto o fenómeno ausente, sustituido por éste, se conoce como significado. La suma de ambos se denomina signo (Saussure, 1916).

Siguiendo a Eco, cabría añadir alguna puntualización. Para que haya signo, no es necesario que exista emisor, pero sí es necesario considerar a un destinatario humano posible, aunque no necesariamente presente. La posible ausencia de emisor y, por tanto, de intencionalidad y artificialidad en el signo, es uno de los grandes dilemas de la semiótica. Saussure, por ejemplo, entendía el signo como un artificio comunicativo fuertemente convencionalizado, entre humanos, con intención de comunicarse. No consideraba como signos las manifestaciones naturales no intencionadas. Es un aspecto esencial en la conceptualización de la semiótica de la significación y, por lo tanto, en la consideración de ciertos rasgos naturales como unidades significantes, como es el caso, por ejemplo, del paisaje.

A mediados de S. XX los semiólogos del Círculo de Copenhague, aportaron un enfoque diferente al de la clásica distinción entre significante y significado. Louis Trolle Hjelmslev (1943) sustituyó el concepto de signo por el de función semiósica: el signo ya no será una ocurrencia física ni una entidad fija que sustituye a otra, sino un lugar de encuentro entre elementos de naturaleza diferente, unos situados en un plano de expresión y otros situados en un plano de contenido, puestos en correlación en virtud de un código reconocido por una sociedad humana. Según este enfoque, no deberá hablarse de signo, sino de una función (la semiosis). Este enfoque, más humanista, introduce el concepto de signo en un

terreno dinámico, donde las correlaciones pueden ser transitorias y, consecuentemente, las funciones (los signos) provisionales. Aquello mismo que en un contexto concreto se sitúa en el plano de expresión, puede en otro contexto situarse en plano de contenido. Al mismo tiempo, esta forma de entender la semiosis incrementa la importancia del código, que deja de ser mera relación entre elementos fijos para convertirse en la propia condición generadora del signo.

Cuando Eco, en su definición, advertía que la sustitución se produce sólo “en un determinado aspecto”, estaba indicando que el remplazo en el signo (o en la representación) no es nunca pleno sino parcial. En caso contrario estaríamos ante un doble o una réplica, que no sería un caso de representación sino de suplantación, y no se consideraría signo, salvo que se usara como ostensión (como manifestación de sí mismo). Tanto los elementos del plano de expresión como los del plano de contenido, se presentan o existen, a priori, como totalidades difusas, sin límites nítidos ni orden o jerarquías aparentes. Constituyen lo que se denomina un continuum o, lo que es lo mismo, un universo incapaz de generar significación.

Para cumplir la función signo debe mediar un proceso previo de selección y organización: selección de los elementos, rasgos o propiedades que son pertinentes para esa significación o comunicación, descartando los que no lo son; organización para otorgarles un orden que los haga comparables, preparándolos así para la correlación. El proceso de selección se conoce como segmentación; el de organización se suele denominar asociación (también sistematización o categorización). En ocasiones, la separación de sendos procesos no es sino un ejercicio teórico, pues ambos vienen integrados en uno solo.

4.2. Unidades culturales

El conjunto de unidades pertinentes debe recortarse y agruparse en unidades discretas bien delimitadas (categorías), y luego vincularse, graduarse y jerarquizarse (asociarse) para finalmente estabilizar socialmente esos recortes de manera que sean comprensibles. Para que este proceso sea útil a la función signo y exista interacción, la segmentación no puede basarse en experiencias ni expectativas puntuales o individuales, sino colectivas. Cada cultura, en cada periodo histórico, produce esquematizaciones características, que provocan hábitos de percepción y en el imaginario se convierten en cuasi objetos. Nuestra visión del mundo depende, en gran medida, de esas esquematizaciones que podríamos denominar unidades culturales y establecen los sistemas de los que emanan las razones de pertinencia.

Las unidades culturales son entidades que provienen de ámbitos externos a la semiótica. Además, se sitúan en relación (oposición, equivalencia...) con otras unidades culturales con las cuales definen conjuntamente un campo semántico (paisaje de montaña, paisaje urbano, paisaje ferroviario...). El campo semántico recurre a pautas socializadas de reconocimiento para convertir en pertinentes unos elementos del continuum, y no otros, y de esa forma dar vida a las unidades culturales. El conjunto de campos semánticos constituye la visión del mundo de una determinada cultura. Aunque son estables no son inmutables: están sometidos al cambio y, por ello, suelen tener una vida más limitada que

las unidades expresivas de los sistemas sintácticos.

En una misma cultura, una unidad cultural puede formar parte de campos semánticos distintos, por lo que están abiertas a varias lecturas o sentidos. Por otra parte, dentro de una misma cultura, los códigos no siempre son unívocos para todos los grupos sociales. En unos casos, determinados grupos con mayor grado de interacción desarrollan esquemas e intenciones más profundas para un determinado campo semántico, y en otros casos ocurre lo contrario. Estas situaciones se conocen respectivamente como hiper-codificación e hipo-codificación.

La hiper-codificación puede interpretarse como un enriquecimiento del código, que regula, en unos casos, cadenas macroscópicas de unidades que el código normal no regula (por ejemplo, los patrones de paisaje) y en otros casos, micro-unidades inferiores, utilizando sub-códigos más analíticos (por ejemplo, la toponimia o los endemismos). Por otra parte, la hipo-codificación se da en casos en los que al receptor le faltan reglas para descifrar los significados por desconocimiento parcial o total del código, y recurre a códigos genéricos, más precarios, que le permiten alcanzar contenidos vagos o imprecisos (por ejemplo, en la lectura de paisajes exóticos y desconocidos).

Concebir de este modo el funcionamiento del código, más complejo e impreciso, aleja la teoría de la significación de la articulación estructuralista, haciendo más confusos sus mecanismos a cambio de aproximar los modelos a los comportamientos reales de las sociedades humanas. Esta interpretación funcional del concepto de signo permite aproximarse al entendimiento del paisaje desde el punto de vista de la semiótica. No obstante, debemos ser conscientes de que la ciencia de los signos pertenece al ámbito de las humanidades y, por consiguiente, su propósito no es (ni puede ser) alcanzar certezas objetivas. Sus modelos son difusos y sus postulados estarán siempre regidos por una especie de “principio de indeterminación” (Eco, 1975).

4.3. El referente

No todos los actos de comunicación se refieren a cosas, objetos físicos o estados del mundo. Se pueden comunicar ideas, conceptos, valores, argumentos... y en todo caso, habiendo comunicación, existe también función semiótica. Cuando el signo se refiere a cosas físicas, ocurrencias o estados del mundo, interviene el concepto de referente, que viene a identificarse con el propio objeto o accidente real al que se refiere el signo. Desde Aristóteles, se admite que existe una clara diferencia entre los signos (plano de expresión o significante), las cosas (referente) y los pensamientos o “afectos del alma” (plano de contenido o significado).

Poniendo un ejemplo simple: la palabra estación (plano de expresión o significante, que equivaldría a *station* en inglés, *gare* en francés o *bahnhof* en alemán) se corresponde con el concepto o idea ‘estación’ (imagen mental, afecto del alma, plano de contenido o significado, sensiblemente equivalente en la cultura occidental), y se puede aplicar para referirse a una estación concreta, por ejemplo, la Estación del Norte de Valencia (referente, estado del mundo u ocurrencia física).

El referente, por tanto, queda más allá del plano de contenido, es una extensión y, por ello, está fuera de la función semiósica, tal y como la definía Hjelmslev. Dicho de otra forma, puede haber signo, aunque no haya referente alguno. En enunciados que se refieren a estados del mundo, Umberto Eco llega más lejos al afirmar que la función semiósica puede ser válida incluso cuando el contenido no se corresponda con el referente: cuando se miente (Eco, 1975). Y en verdad, la expresión puede ser correcta y el significado del mensaje recibido de forma inteligible (puede haber comunicación efectiva) aunque el contenido difiera, en mayor o menor medida, de la realidad.

En la semiótica del paisaje, el territorio físico no sería el significante de los significados simbólicos (o el plano de expresión) ni tampoco el significado de sus diferentes representaciones (el plano de contenido), sino el referente: la ocurrencia física o estado del mundo. Sería, por tanto, una realidad extra-semiósica y quedaría fuera de la función-signo. Y es que, ciertamente, puede haber paisaje sin que exista territorio alguno. Tenemos ejemplos muy evidentes de ello en la literatura: por ejemplo, el paisaje de La Mancha en *El Quijote*, que se sitúa en un lugar del que Cervantes “no quiso acordarse”, privándole así deliberadamente de un referente. En ese sentido cabría entender, en parte, a Alain Roger cuando afirma que el territorio es “el grado cero del paisaje” (Roger, 2007).

Procede también señalar que en el ámbito de la semántica intensional (sin considerar el referente), la función del signo es sólo significar (expresar el contenido), función que pertenece intrínsecamente a la expresión, mientras que en la semántica extensional (en presencia de un referente) su función es también mencionar o referirse a, y pertenece a quien hace uso de la expresión mediante un enunciado.

4.4. Nivel de significado

En el plano del contenido se admite la existencia de dos tipos de significados: el denotado y el connotado. En una definición preliminar, podría decirse que el primero se forma a partir, exclusivamente, de los rasgos o propiedades presentes en el plano de expresión, mientras que el segundo requiere la intervención de factores del contexto (otros signos, frases o sentidos del mismo texto o discurso) o de las circunstancias (momento, lugar, situación, condición...). Por ejemplo, no es lo mismo ver una locomotora histórica (plano de expresión que denota la función tractora de un convoy ferroviario) cuando se encuentra en perfectas condiciones y estamos visitando un museo del ferrocarril (las connotaciones se refieren a la historia y a los valores culturales del objeto) que cuando la vemos muy deteriorada y depositada en un almacén de desguace (connota su condición de desecho mecánico o basura industrial).

Comúnmente se afirma que el significado denotado es el que se puede encontrar en el diccionario, y no así el connotado. Partiendo de esta distinción, casi todas las definiciones aplican a la denotación atributos de objetividad, propiedad, estabilidad, consenso... y a la connotación de subjetividad, disyunción, inestabilidad, aditamento... También se ha relacionado lo denotado con lo unívoco y lo racional, y lo connotado con lo difuso y lo emocional.

Hay semiólogos que opinan que estas interpretaciones no son satisfactorias. Para ellos

la diferencia entre denotación y connotación es simplemente una diferencia de nivel dentro del plano del contenido: el significado denotado sería el significado primario y los connotados se situarían en niveles inferiores (secundario, terciario...) subordinados al anterior y otorgarían sentido al contenido primario. Por ese motivo, rechazan que la subjetividad sea una condición consustancial a la connotación y admiten la posible existencia de códigos connotativos (y, por tanto, culturalmente instituidos), que siempre serían sub-códigos basados en códigos denotativos (Eco, 1975).

Basándose en esta distinción de significados por niveles, Roland Barthes lanzó su teoría sobre la función significativa de todo objeto, fenómeno u ocurrencia en el ámbito de una determinada cultura. En la introducción de sus *Elementos*, ya decía que “la semiología tiene por objeto todos los sistemas de signos, cualquiera que fuere la sustancia y los límites de estos sistemas: las imágenes, los gestos, (...) los objetos y los conjuntos de estas sustancias (...) constituyen, si no ‘lenguajes’, al menos sistemas de significación”, y definía significación como “el acto que une el significante y el significado, acto cuyo producto es el signo” (Barthes, 1964).

Respecto a los objetos de uso y a propósito de la distinción forma/substancia (que retoma de Hjelmslev), Barthes identifica la substancia con su función utilitaria o razón de ser, diferenciándola de su otra función dentro el sistema semiológico: la función-signo. Sin embargo, encuentra una vinculación inevitable entre ambas: el contenido primario de esa función-signo (el significado denotado) proviene de la semantización de esa misma función utilitaria, que sistemáticamente lo “preña de sentido”. Es decir, la primera función significativa de un objeto de uso es ser signo de ese mismo uso.

No obstante, una vez fijada esa denotación, la sociedad instituye nuevos niveles de significado en la función-signo del objeto (nuevas semantizaciones) que pertenecen al orden de las connotaciones (posición social, ideas, valores...) que cargan de sentido a los objetos y, en ocasiones, superan a las denotaciones en relevancia social. Barthes advierte que esta secuencia es puramente operativa y no implica temporalidad real: ambos niveles de significado pueden producirse de forma simultánea.

No cabe duda de que los objetos de uso, como sostiene la Semiótica de la Significación, constituyen sistemas de signos eficaces y profundamente enraizados en nuestras sociedades. Pero no sólo ellos, otros estados del mundo relevantes de nuestro entorno también lo hacen, como por ejemplo el medio físico: el territorio donde se desarrolla nuestra vida. Es justamente cuando el territorio empieza a funcionar, para una determinada cultura, como sistema de signos, que se convierte en paisaje.

4.5. El concepto de paisaje

Según Joan Nogué, el paisaje es, en buena medida, una construcción social y cultural, anclada en un substrato físico o material. El paisaje es, a la vez, la fisionomía externa y visible de una determinada porción de la superficie terrestre y la percepción social que genera (Nogué, 2008). En ese sentido, Martínez de Pisón diferencia el paisaje-imagen del paisaje-territorio. El paisaje-territorio surge como forma y objeto geográfico, acumulador de historia territorial, y el paisaje-imagen como significado cultural, como representación

depósito de miradas en el tiempo, suma de vivencias, prácticas, estudios, pensamiento, identidades y arte (Martínez de Pisón, 2008).

Dicha dualidad expresión-significado justifica, en parte, las relaciones entre la teoría del paisaje y la semiótica. Autores como José Antonio Sotelo (1991), Jorge Pickenhayn (2007), Jaume Busquets Fábregas (2009) o Ignacio Díez-Torrijos (2015) han defendido con solvencia la utilidad de analizar el paisaje como semiosis. De este modo, en la representación del paisaje, podremos atender, por un lado, al contenido sin considerar el referente (enfoque intensional); por otro, podremos interesarnos por el referente y observar la condición de verdad de las expresiones que se refieren al paisaje (enfoque extensional). La primera estrategia pertenecerá a la Semiótica de la Significación y se corresponderá con el paisaje-imagen; la segunda pertenecerá a la Semiótica de la Comunicación y se podría asimilar al concepto de paisaje-territorio (Martínez de Pisón, 2008).

La importancia del significado en el conocimiento del paisaje ya había sido puesta de manifiesto en los estudios de estructura visual que hizo Higuchi en Japón. Un análisis de corte cualitativo, con una profunda carga histórica, en el que recorre siete paisajes japoneses arquetípicos basándose en documentación histórica y la observación directa (Higuchi, 1975).

Entre la sociedad y su territorio se establecen relaciones funcionales y simbólicas que forman parte de los modos de habitar el lugar por parte de una comunidad. Desde la psicología ambiental y el interaccionismo simbólico, hace tiempo que se admite un modelo de transacción recíproca entre la conducta (individual y de grupo) y el ambiente en el que la sociedad desarrolla su actividad vital. Según este modelo, la distinción entre el medio físico y el medio social tiende a desaparecer: el escenario pasa a ser, además del medio físico de la interacción, una construcción social que condiciona la propia interacción, y “esa relación dialogante constituye la base de la identidad social vinculada al entorno” (Varela y Pol, 1994).

El proceso de apropiación funciona en doble sentido: por un lado, el grupo “se apropia del objeto o el espacio ambiental usándolo y transformándolo física y simbólicamente”; por otro, el grupo “incorpora a la definición de su identidad” imágenes, conocimientos, conductas y experiencias propias de ese objeto o ambiente (Varela y Pol, 1994). Para que hablemos de paisaje, por tanto, debe producirse una conquista física y/o mental del espacio geográfico de manera colectiva. Tiene que darse una transformación, o bien del territorio o bien de la mirada sobre éste. Para autores como Alain Roger, el territorio es aquello que precede al paisaje: es decir, a su transformación, tanto directa (trabajando su fisonomía “in situ”) como indirecta (trabajando su representación “in visu”) (Roger, 2007).

En su monografía *Antropología del Paisaje* (1936) el filósofo japonés Tetsuro Watsuji habla de la medianza humana como un elemento estructural de su existencia. La medianza (o sentido del medio) es el modo según el cual se establece una relación dinámica por la que, la sociedad no puede comprenderse sin su entorno y el entorno precisa de una lectura que incorpore la subjetividad de una comunidad. Dota de espacialidad la experiencia humana y de significado la relación con el medio. La medianza se encuentra en la raíz del concepto de paisaje. Pero el medio físico y la cultura evolucionan con el tiempo y

esto provoca una continua reconfiguración de las relaciones entre ellos. Existe una retroalimentación continua entre el entorno y la imagen colectiva. Es decir, la medianza es dinámica y muta con el tiempo, resultado de la historia común de la sociedad y de su medio ambiente. De este modo, cada momento y lugar se puede caracterizar por una medianza que no es estática.

La definición humanista del código semiótico introducida por Hjelmslev se aproxima mucho al concepto medianza, tal como lo definió Tetsuro Watsuji. Su carácter mutable, según evoluciona la visión del mundo de esa determinada cultura, permitiría comprender el fenómeno de su evolución.

4.6. Paisaje y niveles de significado

Estudios antropológicos han puesto de manifiesto que escenarios con alta imaginabilidad, entendida ésta como la capacidad de transmitir una imagen icónica y fácilmente comunicable, han sido empleados por pueblos primitivos para erigir mitos de importancia social. Este hecho pone de manifiesto que para construir una medianza robusta, no es necesaria una conquista física o modificación del espacio geográfico (transformación in situ), puede bastar una conquista simbólica o mental (transformación in visu).

En los casos de explotación/antropización del territorio, funcionarían los mecanismos de la significación tal y como los describió Roland Barthes: será la función de utilidad la que semantizará al territorio en primera instancia, siendo el propio uso el principal significado primario del paisaje: el huerto, la viña, el olivar, la dehesa, la atalaya... denotarán, en sus respectivas culturas, la función que desempeñan como tales.

Pero no todos los territorios son (o han sido) explotados ni todas las culturas conocen según qué utilidades ¿Cuál será, en estos casos, la razón de ser del territorio? ¿En qué consistirá su sustancia cultural? Desde la atribución más primitiva de sentidos místico-antropológicos hasta su racionalización científico-geográfica (geológica, biológica, hidrográfica...), pasando por la interpretación directa de los fenómenos naturales (volcanes, barrancos, llanuras aluviales...) será, en cada caso y para cada cultura, aquello que explica su existencia lo que semantizará, en primera instancia, el territorio indómito. Hablaremos de una semantización mental, unas veces más simbólica, otras más intuitiva (por abducción) y, a menudo, meramente racional (por inducción o deducción). En cualquier caso, será esa razón de ser (real o figurada) su principal denotación.

Las connotaciones o significados secundarios surgirán de un nuevo plano de expresión, formado por la unión de los significados denotados, determinados rasgos del sistema formal/visual y ciertos códigos relacionados con el contexto o las circunstancias (por ejemplo, la historia compartida). No es posible (ni seguramente deseable) pretender abarcar aquí todos los posibles significados que un bien paisajístico puede connotar a las diferentes comunidades de habitantes o de visitantes que lo experimentan, pero, en cualquier caso, se referirán a ideas, creencias, valores... relacionados con sus respectivas culturas (sus campos semánticos).

En los paisajes, los significados secundarios o connotados a menudo alcanzan mayor relevancia que los denotados, hasta el punto de poder llegar a convertirse, en algunos

casos, en la principal razón de su valoración y, por consiguiente, de su protección (su razón de seguir siendo). Por otra parte, los paisajes suelen tener significados diversos que afectan a grupos sociales distintos. Sólo los grupos afectados saben cuáles son los rasgos que tienen mayor significación. Para el resto de los grupos o comunidades los significados no existen o son ilegibles. La legibilidad no depende sólo de la intensidad o de la cualidad de aquello que pretendemos leer. Como en todo signo, depende también de la capacidad lectora de quien lo debe interpretar: hay que estar en posesión del código. En ocasiones, un paisaje puede tener un significado intensísimo para un reducido grupo de personas: constituye su paisaje.

Más de una vez se ha afirmado que la principal función cultural de los paisajes es la generación de identidades. Podríamos decir que la identidad es uno de sus significados secundarios más recurrentes. En realidad, su función no es generarlas, sino simbolizarlas. Representan una identidad que fue generada con anterioridad: un grupo, una comunidad, una sociedad... Contribuyen a su continuidad, o incluso a su acrecentamiento, pero no la generan. Funcionan como un emblema. Así como una bandera representa a un pueblo (está en lugar de sus ciudadanos), a menudo también lo hace un determinado paisaje: el Monte Fuji representa a Japón.

Si el sistema semántico está constituido por los significados o plano de contenido y, como hemos visto, el territorio físico y tangible constituye el referente (realidad extra-semiótica), habría entonces que preguntarse cuál es la verdadera naturaleza social y cultural del significante: el sistema sintáctico o plano de expresión. El paisaje no responde a marcos absolutos de corte descriptivo, precisa una mirada simbólica que evidencie por inducción los rasgos cualitativos que forman parte de su carácter. Se hace necesario analizar los rasgos comunes de esa imagen que permitan describir las relaciones que se establecen entre la sociedad y el territorio, y que formen una base solvente de estudio sobre la que establecer comparaciones.

La imagen cultural que comparte una comunidad sobre un territorio (su imaginario colectivo) no es sino la segmentación de su condición icónica, por la cual el grupo o la sociedad afectada seleccionan los rasgos y cualidades de su realidad física y relacional pertinentes para la cultura compartida, y se construye como conjunto articulado de escenas comunes que nutren el legado cultural y fomentan los vínculos intra-grupales y los lazos con el territorio. Su análisis permite caracterizar el sistema sintáctico del paisaje, más allá de su realidad física o referente. De este modo se pueden investigar vectores de transmisión como son la cartografía histórica, el arte, la pintura, la literatura, la fotografía, la propaganda... que hayan fomentado una visualidad determinada. Las imágenes se convierten en vectores de comunicación y en la base objetivable de las expresiones que permiten alcanzar los significados adscritos al territorio.

Funcionan como signos de naturaleza no motivada (símbolos). La propiedad altamente icónica de algunos paisajes lo propicia, pero los mecanismos de reconocimiento son difusos: condensan afectos y sentimientos que facilitan la adhesión y el consenso social. La historia y, sobre todo, la memoria compartida juega un papel determinante, pero también influye la potencia visual de sus rasgos.

4.7. Patrimonio y paisaje

El Patrimonio también funciona, dentro de una cultura, como semiosis: la función patrimonial es, fundamentalmente, una función-signo. Las funciones-signo de los bienes culturales se diferencian de las del resto de objetos en que los significados denotados no tienen que ver con su utilidad original (su razón de ser) sino con su papel como testimonios de una cultura y de su historia. Representan la continuidad de una visión común del mundo, a través de las generaciones: la Memoria, entendida como la parte significativa de la historia, es su sustancia. Además, entre los significados connotados, suelen surgir contenidos específicos de los bienes culturales, pertenecientes a categorías muy concretas, tales como: el arte, la historia, la técnica, la identidad, las ideas, las tradiciones... En definitiva, pertenecen a lo que se conoce como cultura.

Un paisaje adquiere la condición de bien patrimonial, no tanto porque la comunidad lo proteja o porque los expertos lo señalen por sus valores, sino porque, debido a la conjunción de determinados fenómenos culturales, alguno de sus significados connotados (como la identidad o la memoria compartida) desplazan la denotación ordinaria que poseía por su función utilitaria o su razón de ser, ocupando su lugar como significado primario para esa determinada cultura. Podemos entender así lo que hoy se conoce como Paisaje Cultural, en tanto que simbiosis entre territorio y cultura, “resultado de la interacción en el tiempo de las personas y el medio natural, cuya expresión es un territorio percibido y valorado por sus cualidades culturales, producto de un proceso y soporte de la identidad de una comunidad” (IPCE, 2012).

Se podría decir que el bien paisajístico, al igual que el patrimonio, reúne las propiedades de las artes autógrafas tal como las definió Nelson Goodman (1968): suele ser una expresión densa (muchos rasgos inconexos percibidos simultáneamente), no admite reproducción ni tampoco notación. Es cierto que no suele ser obra de un solo autor ni provenir de un único momento de la historia, como la pintura o la escultura (ejemplos paradigmáticos de artes autógrafas), pero al ser su esencia resultado de la historia, el producto que nos llega presenta características equivalentes a las obras de arte. Dado que sus rasgos son consecuencia del paso del tiempo, tras muchas acciones en diversas fases por múltiples agentes, es irreplicable.

Puede ser representado (hoy es posible realizar cartografías y simulaciones de extraordinaria precisión), pero sus representaciones no acostumbran a constituir notación, o al menos no lo hacen de forma satisfactoria. Es poco verosímil pensar que alguien llegue a alcanzar fruición de un paisaje cultural a través de sus representaciones, ni siquiera como simulación. Sin embargo, fueron los medios de expresión de la imagen (literatura, dibujo, pintura...) los que empezaron a conceder al territorio categoría de bien paisajístico (Maderuelo, 2005).

Walter Benjamin, en su tratado *La Obra de Arte en la Época de la Reproducibilidad Técnica* (2003) ya señaló la distinción histórica entre las dos formas de mediación del hombre con el entorno: la mediación simbólica y la mediación tecnológica. Benjamin se refería al tránsito desde la magia (el símbolo) a la ciencia (la tecnología). Para él, la producción artística vino siendo eminentemente simbólica hasta que se instituyó la

hegemonía de la técnica.

En China, aunque existen manifestaciones desde el S. II a.C., el paisaje se consolida en el arte en el S. IV d.C. (SHAN-SHUI). En Europa también hay manifestaciones literarias previas en la cultura clásica (Grecia y Roma), pero el paisaje florece en el arte durante el Renacimiento: las pinturas holandesa e italiana de la 2ª ½ del S. XVI surgen como fenómeno estético inspirado por la nostalgia del campo desde la urbe (sensibilidad campestre, tendencia idílica, sentimiento bucólico...). Durante el S. XVII, el paisaje se consolidará en la pintura de toda Europa como fenómeno estético de contemplación. En el S. XVIII, emergen la experiencia viajera y la visión ilustrada, pero será la revolución industrial la que romperá con la mirada estética y pondrá su interés en el carácter cultural del lugar, germen del actual concepto de paisaje.

4.8. El paisaje ferro-tranviario

Más allá de la primitiva utilización de un carril o guía artificial para la circulación tutelada de vehículos, el origen del ferrocarril se identifica, en general, ligado al invento de la máquina de vapor: ingenio fabricado y utilizado desde finales del S. XVIII para la conversión de la energía térmica en movimiento. Se puede decir, por tanto, que el ferrocarril es un fenómeno que nace casi contemporáneo al concepto de paisaje. Algunos autores encuentran en ello una relación causal, motivada por la conciencia colectiva de “pérdida de los valores sagrados de la naturaleza”, que trajo consigo la industria moderna, alimentada por el fuego (Montaner, 2022).

Ciertamente, la implantación del ferrocarril supuso un impacto notable en el paisaje, tanto a nivel urbano como territorial y ambiental, introduciendo un nuevo orden en el lugar. Por una parte, provocó una fuerte transformación física del medio (in situ), alterando irreverentemente su orografía e introduciendo potentes estructuras de estética industrial, claramente ajenas a los escenarios naturales o urbanos de carácter preindustrial que le precedieron. Por otra, indujo una vigorosa transformación simbólica del territorio (in visu), conectando el imaginario territorial a los cambios culturales auspiciados por la nueva Era Industrial.

Entre los rasgos más característicos de la transformación física, procede señalar aquellos a los que alude directamente el propio término ferrocarril. La componente material estará representada por el hierro y todos sus atributos (novedad, resistencia, tenacidad, finura...), al ser su material inherente y propio del momento en tanto que resultado paradigmático de un proceso de fabricación industrial. La componente formal resultará gobernada por el concepto de vía o carril, en sus dos acepciones: la de camino (acceso, comunicación) y la de línea (dirección). No en vano, la linealidad será una constante en los patrones formales asociados al mundo del ferrocarril. A estos dos grandes rasgos (material y formal) se sumará un elenco de nuevas tipologías ferroviarias con sus rasgos característicos, que se instaurarán como unidades culturales modernas y conformarán un campo semántico propio. Por citar algunas de estas nuevas tipologías ferroviarias, dentro de la moderna constelación de unidades culturales, tenemos, por ejemplo: vía, traviesa, aguja, terraplén, viaducto, túnel, locomotora, vagón, tren, estación, hangar, andén, paso a nivel...

La ruptura que introdujo esta nueva estética no pasará desapercibida a los artistas del momento, que desde muy temprano se sentirán atraídos por la moderna novedad del transporte ferroviario y plasmarán sus rasgos distintivos en sus obras de arte, contribuyendo con ello a segmentar y caracterizar el campo sintáctico de su paisaje (plano de expresión). En 1844 William Turner pintó su famoso “Lluvia, vapor y velocidad. El gran ferrocarril del Oeste”: detrás de una cortina de lluvia y humo, se aproxima una locomotora que transita velozmente por un viaducto. La novedad que rodea al ingenio mecánico se trasladará al propio cuadro, pintado de modo enérgico, luminoso e innovador. Pocos años después, al igual que Turner, los pintores de la vanguardia impresionista encontrarán inspiración en las locomotoras, el vapor, el movimiento y la atmósfera de las estaciones ferroviarias, escenas representativas de la modernidad industrial que tanto les interesó (Gompertz, 2013).

La denotación o significado primario de todas estas estructuras apuntará a su utilidad específica o razón de ser, dentro del sistema general ferroviario cuya función global alude al transporte: tracción, compartimiento, guía, trayecto, destino, paso, cruce, cobijo... En muchos casos, merced a su origen tecnológico, la propia denominación de la estructura en un determinado lenguaje alude a ese mismo contenido semántico.

Considerando la transformación simbólica que introdujo el paisaje del ferrocarril en el imaginario colectivo, resultarán especialmente relevante los significados secundarios (las connotaciones). Los cambios en las imágenes mentales, además de representar las nuevas ideas o valores de la sociedad, las instituyó, actuando sobre el mundo y su cultura. Básicamente, el nuevo imaginario ferroviario gravitó en torno a dos grandes ideas: el progreso y la conexión.

4.9. La idea de progreso

No son pocos los autores que encuentran los fundamentos de la cosmovisión moderna en las poderosas metáforas que suscitó la física termodinámica. Para Jaime Vindel (2020), la primera Ley (conocida como ley de conservación de la energía), vinculada con el invento de la máquina de vapor y con el origen de la revolución industrial, alimentó la idea de una fuerza indestructible que suscitó la “promesa de cambio perpetuo y de progreso material indefinido” e instauró la interpretación del tiempo y de la historia como vector unidireccional e irreversible. En ese contexto la imagen de “máquina perfecta” se trasladará desde el cuerpo humano a la ingeniería industrial, que acabará adquiriendo, en la civilización occidental, una fuerte componente fetichista (Hornborg, 2001). Por otra parte, la imagen de progreso esconderá en sí misma un anhelo de crecimiento, siempre insatisfecho, que estimulará una cultura de movimiento infinito (Eagleton, 2017).

Por su condición moderna, su carácter dinámico y direccional, su potencia icónica y su extensa implantación territorial, ningún otro ingenio industrial como el ferrocarril y todo su imaginario, expresará con mayor propiedad esta nueva visión del mundo.

La componente lineal, sustantiva en el ferrocarril, está estrechamente conectada con idea abstracta de progreso y sus connotaciones de avance, direccionalidad y continuidad. Por otra parte, su condición de ingenio tecnológico, patente en sus materiales y en sus formas

tecnológicas, convierte a cualquier estructura ferroviaria en testimonio omnipresente del progreso que por entonces experimentó la humanidad, merced a la revolución industrial. Especialmente expresiva será su férrea materialidad. Los materiales vienen cargados de significados culturales antes incluso de ser utilizados. Frente a los materiales tradicionales (madera, cerámica, forja, latón...), resultado de procesos de producción artesanal o preindustrial, el acero, además de innovador, era un producto genuinamente industrial y, en su propia condición, llevaba inseparablemente asociada la idea de progreso.

No hay duda de que el imaginario introducido con la llegada del ferrocarril contribuyó a instaurar en la sociedad occidental el inconsciente cultural propio del progreso industrial, favorecido por un positivo optimismo modernizador (Vindel, 2020). Como afirma Giuseppe Dimatties (2020), estos bienes “distribuidos en el espacio geográfico, combinados con nuestras necesidades de vivir, habitar, producir, significar y proyectar, modelarán en el tiempo la sociedad y la economía, aunque este proceso coevolutivo de larga duración se nos escape en gran medida y nuestra percepción inmediata sea que es la sociedad la que modela el territorio y no lo contrario”.

4.10. La conexión

Hasta el S. XVII, la naturaleza se concebía como todo aquello que quedaba fuera del recinto amurallado de las ciudades. El barroco suscitó una primera transformación simbólica de paisaje natural, mediante una incipiente extensión de la vialidad urbana al territorio. “La red interior de calles tenderá a integrarse con las carreteras exteriores, conectándose con las poblaciones circunvecinas que, de este modo, se conceptualizarán como satélites del centro dominante y significativo: la ciudad-capital. Encarnará la imagen de una sociedad idealmente jerarquizada, sugiriendo un orden antrópico en el territorio” (Juan-Vidal, 2006).

La llegada del ferrocarril no sólo acrecentará la expansión de la comunicación interurbana al territorio, supondrá además un cambio cualitativo en su conceptualización. El incremento en la velocidad de los vehículos unido a la progresiva extensión de los trayectos y la sucesiva ramificación e interconexión de las vías férreas, introducirán la idea de conexión global. La posibilidad de conectarse con sujetos y culturas de otros lugares cambiará, para siempre, la visión del mundo. De alguna manera, lo que hasta entonces “era considerado externo pasará a convertirse en interno en una explicación multidisciplinar de los hechos territoriales” (Dematties, 2020).

La red de ferrocarriles fragmentará y remodelará el territorio, tanto desde el punto de vista físico como simbólico. Geográficamente, el espacio quedará organizado horizontalmente por la infraestructura de vías interconectadas y sus puntos de destino, formalizados por las estaciones y apeaderos. Semánticamente, esta estructura remitirá a la idea abstracta de una red de comunicaciones, flujos y relaciones supralocales, accesible desde los nodos (las estaciones) que la conectarán con lo local.

De este modo, a la representación territorial característica del mundo preindustrial, gobernada por lo local “en la que el espacio significaba proximidad y suponía la interacción entre sujetos actores, en presencia de un conjunto dado de recursos”, se sumará

ahora, merced al paisaje ferro-tranviario, una representación supralocal que “tenderá a ser global, en la que el espacio vendrá dado por las redes de flujos y de relaciones materiales o inmateriales que vincularán a los distintos territorios entre sí” (Dematties, 2020).

4.11. Paisaje ferroviario y patrimonio

Como hemos visto, los significados sociales y culturales asociados a los objetos cambian con el tiempo, y es justamente este deslizamiento semántico el que propicia que, en ocasiones y en un momento dado, las obras adquieran la condición de bien patrimonial (Juan-Vidal, 2020).

Las nuevas infraestructuras ferroviarias, como todos los objetos de uso, nacieron con significados primarios (denotaciones) ligados a sus funciones de utilidad, todas ellas relacionadas con un propósito o razón de ser general: el transporte de personas y mercancías. Los significados secundarios (connotaciones), como hemos visto, aludían a la modernidad, al progreso y la conexión y, pese a haberse implantado de forma violenta en el paisaje, fueron recibidas con optimismo, lo que les confirió un sentido de signo positivo. A ello contribuyeron otras metáforas asociadas a la física termodinámica, de corte político, que “identificaban en el universo una república energética trasladable a las sociedades humanas... con una narrativa que describía el tránsito entre la energía del cosmos y la civilización industrial como si se tratara de un fenómeno natural (Vindel, 2020). No es extraño por lo tanto que, en la civilización occidental, el aprecio a las máquinas llegara a alcanzar cierta componente fetichista.

La veneración inicial predispuso a todo el universo ferroviario (objetos, sujetos, saberes y haceres) a ser considerado, décadas después, patrimonio cultural. Sólo tuvo que pasar el tiempo, evolucionar las técnicas, renovarse las estructuras y desarrollarse nuevas generaciones de vehículos para que los significados mutaran. Y no me refiero tanto a un cambio del sentido (connotaciones), que siempre es más complejo y modulable en función del contexto, las circunstancias o las interacciones con otros niveles de significado (pertenece al habla), sino a un deslizamiento en las denotaciones, que suelen ser más estables y resultan del mero plano de expresión (pertenecen a la lengua).

En la actualidad existe, obviamente, un paisaje ferro-tranviario contemporáneo, que sigue cumpliendo sus funciones primarias en el ámbito del transporte de personas y mercancías y que, por consiguiente, expresa hoy con propiedad significados de tipo denotativo relacionados con esa función de utilidad. Sin embargo, junto a esta realidad, existe también una historia del ferrocarril y con ella, la memoria de un pasado significativo desde el punto de vista cultural, susceptible de actuar como contenido semántico de escenarios y paisajes pretéritos, convertidos hoy en nuevos planos de expresión. “El patrimonio se construye, por tanto, como interpretación del proceso de acumulación selectiva a través del cual se identifica y se cuenta no tanto lo que permanece del pasado, sino, más bien, aquello que está reactualizado en el presente” (Dematties, 2020).

Cuando estos paisajes e ingenios históricos se han conservado (los menos) o restaurado (los más), la memoria compartida (parte significativa de la historia) ocupa los niveles denotativos del plano de contenido, desplazando a la denotación inicial (la semantización

de la función de utilidad, relacionada con el transporte) al nivel de los significados secundarios o connotaciones.

En los objetos de museo, este corrimiento semántico lleva a priorizar la conservación y salvaguarda del bien y, con ello, a retirarlo completamente del uso para el que fueron ideados. Su razón se deja enteramente su sitio a la razón de seguir siendo. Sin embargo, en los ingenios industriales (como en los bienes arquitectónicos), que sigan siendo aptos para su función primaria es consustancial a su valor como bien patrimonial. Por eso acostumbran a habilitarse para el uso, aunque sea esporádico. Como artefactos mecánicos, lo que tiene valor, además de recordar, es que funcionen, en lo posible, como lo hacían entonces. En ese sentido, superan su mera condición de fetiches para alcanzar valores culturales de naturaleza inmaterial.

No obstante, la re-semantización vinculada al fenómeno de valorización patrimonial del paisaje ferroviario no estuvo exenta de conflictos. Junto a la dimensión moderna, desarrollista y global siempre co-existió una dimensión local, consistente y arraigada en el lugar, mucho menos expuesta al cambio. Hasta la revolución industrial, las tipologías, las estructuras, los sistemas y los materiales constructivos habían sido básicamente los mismos y en muchos lugares venían cargados de significados identitarios, conectados con la tradición local. Las nuevas estructuras ferroviarias, desprovistas de significados propios del lugar, llegaron con connotaciones positivas vinculadas al progreso, lo que indujo sesgos de sentido negativo sobre lo vernáculo, que pasó a considerarse obsoleto. El aprecio por los paisajes locales no se recobrará hasta que no se superó la Modernidad, y con ella el anhelo de un nuevo orden en el mundo de formas industriales y universales.

4.12. Conclusión

Se parte de la hipótesis de que los paisajes constituyen sistemas de signos eficaces y profundamente enraizados en nuestras sociedades. Se afirma también que el paisaje implica la existencia de relaciones funcionales y simbólicas entre la sociedad y su territorio, que forman parte de los modos de habitar el lugar por parte de una comunidad.

En la interpretación del paisaje como semiosis, la geografía y el propio territorio físico (tangibile) constituye el referente. Es, por tanto, una extensión y queda fuera (más allá) de la función-signo. El plano de expresión (significante) se identificaría con la imagen cultural que comparte una determinada comunidad sobre el territorio (su imaginario). Estaría formada por una selección de rasgos y cualidades de la realidad física y relacional de ese territorio, pertinentes para la cultura compartida (segmentación). Se construye como conjunto articulado de escenas comunes que nutren el legado cultural y fomentan los vínculos intra-grupales y los lazos de la sociedad afectada con su territorio. Se puede rastrear en el enfoque de sus continuadas representaciones en la cartografía histórica, el arte, la pintura, la literatura, la fotografía, la propaganda..., en tanto que vectores de transmisión que puedan haber propiciado una visualidad determinada.

En el plano de contenido (significado), hay que diferenciar al menos dos niveles semánticos: el significado primario o denotación, y los significados secundarios o connotaciones, responsables de otorgar sentido al mensaje. En los casos de apropiación

física o in situ (explotación, antropización...), será la función de utilidad la que semantizará en primera instancia (denotación) al territorio, que resultará expresión del propio uso o función implantada sobre él. En los casos de mera apropiación simbólica o in visu, será aquello que explica su existencia, en sentido real o figurado, lo que lo significará: desde las primitivas atribuciones de sentidos místico-antropológicos, hasta las más modernas explicaciones científico-geográficas.

Las connotaciones o significados secundarios surgirán de un nuevo plano de expresión: un sistema sintáctico formado por la unión de los significados denotados, determinados rasgos del sistema formal/visual del territorio y ciertos códigos relacionados con el contexto o las circunstancias. Se referirán a ideas, creencias, valores... relacionados con sus respectivas culturas: sus campos semánticos. La identidad será uno de los significados secundarios más recurrentes del paisaje.

Los paisajes adquieren la condición de bien patrimonial porque, debido a la conjunción de fenómenos culturales, alguno de sus significados connotados (como la identidad o la memoria compartida) desplazan la denotación ordinaria que poseía por su función utilitaria o su razón de ser, ocupando su lugar como significado primario.

La implantación del ferrocarril, contemporánea al nacimiento del concepto de paisaje, supuso un impacto notable en el territorio e introdujo un nuevo orden en el lugar. Por una parte, provocó una fuerte transformación física del medio (in situ), alterando su orografía e introduciendo nuevas estructuras de estética industrial, claramente ajenas a los escenarios naturales o urbanos que le precedieron. Por otra, indujo una vigorosa transformación simbólica del territorio (in visu), conectando el imaginario territorial a los cambios culturales auspiciados por la nueva Era Industrial.

Las nuevas infraestructuras ferroviarias nacieron con significados primarios (denotaciones) ligados a sus funciones de utilidad, todas ellas relacionadas con un propósito o razón de ser general: el transporte de personas y mercancías. Los significados secundarios (connotaciones) aludían a la modernidad, al progreso y la conexión y, pese a haberse implantado de forma violenta en el paisaje, fueron recibidas con optimismo, lo que les confirió un sentido de signo positivo.

Por su condición moderna, su carácter dinámico y direccional, su potencia icónica y su extensa implantación territorial, ningún otro ingenio industrial como el ferrocarril y todo su imaginario, expresará con mayor propiedad la nueva visión del mundo vinculada con el origen de la revolución industrial: promesa de cambio perpetuo y de progreso material indefinido e interpretación del tiempo y de la historia como vector unidireccional e irreversible.

Por otra parte, el incremento en la velocidad de los vehículos unido a la progresiva extensión de los trayectos y la sucesiva ramificación e interconexión de las vías férreas, introducirán la idea de conexión, que tenderá hacia lo global. Semánticamente, el paisaje ferroviario remitirá a la idea abstracta de una red de comunicaciones, flujos y relaciones supralocales, accesible desde los nodos (las estaciones), que conectarán lo global con lo local.

En definitiva, aunque no seamos muy conscientes de ello, el paisaje del ferrocarril y

todo su imaginario, interactuando con la sociedad, no sólo representó de forma temprana las ideas y los valores de la cosmovisión moderna, también las instituyó, contribuyendo con ello a modelar nuestra forma de ver y de estar en el mundo.

En la actualidad existe, obviamente, un paisaje ferro-tranviario contemporáneo, que sigue cumpliendo sus funciones primarias en el ámbito del transporte de personas y mercancías y que, por consiguiente, expresa hoy con propiedad significados de tipo denotativo relacionados con esa función de utilidad. Sin embargo, junto a esta realidad, existe también una historia del ferrocarril y con ella, la memoria de un pasado significativo desde el punto de vista cultural, susceptible de actuar como contenido semántico de escenarios y paisajes pretéritos, convertidos hoy en nuevos planos de expresión: el paisaje ferroviario es hoy, también, bien de interés cultural.

4.13. Referencias

Barthes, R. (1964). *Elements de sémiologie*. Communication, 4. Edición en español: (1968) *Elementos de semiología*. Madrid: Alberto Corazón.

Benjamin, W. (2003). *La obra de arte en la época de la reproductibilidad técnica*. México D.F.: Ítaca.

Busquets, J. (2009). *El Análisis Semiótico del Paisaje*. En: Busquets J. and Cortina, A. (eds.) *Gestión del Paisaje. Manual de Protección, Gestión y Ordenación del Paisaje*. Barcelona: Ariel. p.151-164.

Dematties, G. (2020). *Proyecto implícito. La contribución de la geografía humana a las ciencias del territorio*. Barcelona: Ediciones Asimétricas.

Eagleton, T. (2017). *Cultura*. Barcelona: Penguin Random House.

Eco, U. (1975). *Tratatto di semiotica generale*. Milán: Bompiani.

Gompertz, W. (2013). *¿Qué estás mirando? 150 años de arte moderno*. Barcelona: Penguin Random House.

Goodman, N. (1968). *Languages of Art*. Cambridge: MIT. Edición en español (1990): *Los Lenguajes del Arte*. Barcelona: Paidós.

Higuchi, T. (1975). *The visual and spatial structure of landscape*. Cambridge: MIT Press.

Hjelmslev, L. (1943). *Omkrig sprogteoriens grandlaeggelse*. Edición en inglés: (1961) *Prolegomena to a theory of language*. Madison. Edición en español: (1971) *Prolegómenos a una teoría del lenguaje*. Madrid: Gredos.

Hornborg, A. (2001). *The power of the machine. Global Inequalities of enocomy. Technology and environment*. Lanham: Rowman Altamira.

Juan-Vidal, F. & Diez-Torrijos, I (2015). *Landscape: Expression, meaning and representation*. En: Bisnconi, F & Filipucci, M (eds.) *Digital Draw Connections. Representing Complexity and Contradiction in Landscape*. Cham (CH): Springer. p. 225-242.

Juan-Vidal, F. (2006). *Valor barroco en la arquitectura valenciana*. Valencia: General de Ediciones de Arquitectura.

Juan-Vidal, F. (2020). Bienes arquitectónicos y significación: representación, expresión y contenido. En: Agustín-Hernandez, L., Cerveró, N., Sancho, M. (eds.). El patrimonio gráfico. La gráfica del patrimonio. Zaragoza: Pressas de la Universidad de Zaragoza.

IPCE: Instituto del Patrimonio Cultural de España (2012). Plan Nacional del Paisaje Cultural. Observatorio Español del Convenio del Paisaje del Consejo de Europa. <https://www.cultura.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/paisaje-cultural.html> (consultado el 02/01/2024).

Maderuelo, J. (2005). El paisaje: génesis de un concepto. Madrid: Abada Editores.

Martínez de Pisón, E. (2008). La experiencia del paisaje. En: Mateu J.F. & Nieto M. (eds.) Retorno al paisaje. El saber filosófico, cultural y científico del paisaje en España. Valencia: Evren. p.31-67.

Montaner, J.M. (2022). La modernidad superada. Ensayos sobre arquitectura contemporánea (3ª edición). Barcelona: Gustavo Gili (1ª edición de 1997).

Nogué, J. (2008). Al margen. Los paisajes que no vemos. En: Maderuelo, J. (ed.) Paisaje y Territorio. Madrid: Abada. p 181-202.

Pickenhayn, J. (2007). Semiótica del Paisaje. Espacio y Desarrollo 19: 229-243.

RAE: Real Academia Española (2018). Restauración (voz). En: Diccionario de la Lengua Española, <http://www.rae.es/> (Consultado el 26/07/18).

Roger, A. (2007). Breve tratado del paisaje. Madrid: Biblioteca Nueva.

Saussure, F. (1916). Cours de linguistique generale. Paris: Payot. Primera edición en español: (1945) Curso de lingüística general. Buenos Aires: Losada.

Sotelo, J.A. (1992). Paisaje, Semiología y Análisis Geográfico. UCM - Anales de Geografía de la Universidad Complutense 11:11-23.

Vindel, J. (2020). Estética Fósil. Barcelona: Arcadia.

Varela, S. & Pol, E. (1994). El Concepto de Identidad Social Urbana: una Aproximación entre la Psicología Social y la Psicología Ambiental. Anuario de Psicología 62: 5-24.

Watsuji, T. (2006). Antropología del paisaje; climas culturas y religiones. Salamanca: Sigueme. Primera edición en español: (1973) El hombre y su ambiente (traducción: Mataix. A.). Madrid: Castellote.

Capítulo 5:

La imagen del ferrocarril del s. XIX en Valencia a través de la fotografía: de la tradición a la creación contemporánea

Rosario Llamas Pacheco

Institut Universitari de Restauració del Patrimoni. Universitat Politècnica de València

Contenidos

- 5.1. Introducción
- 5.2. Las imágenes seleccionadas: una descripción estilística
- 5.3. El plano conceptual de las nuevas obras: de la imagen histórica del tren a la creación artística actual
- 5.4. El plano material de las nuevas obras: una revisión y actualización técnica
- 5.5. Los comienzos: una obra pictórica para ser instalada en el muro
 - 5.5.1 Datos generales
 - 5.5.2 Fotografías
- 5.6. Como suspendidos: una obra pictórica para ser instalada en el muro
 - 5.6.1 Datos generales
 - 5.6.2 Fotografías
- 5.7. Lo más esencial: una obra pictórica para ser instalada en el muro
 - 5.7.1 Datos generales.
 - 5.7.2 Fotografías
- 5.8. Trenes modulares: una obra pictórica para ser instalada en el muro
 - 5.8.1 Datos generales
 - 5.8.2 Fotografías
- 5.9. Viejo y menos viejo: una obra pictórica para ser instalada en el muro
 - 5.9.1 Datos generales
 - 5.9.2 Fotografías
- 5.10. Conclusiones
- 5.11. Referencias
- 5.12. Bibliografía

En el año 2002 se llevó a cabo una *exposición conmemorativa del sesquicentenario de la línea Valencia-El Grao*, primera línea de ferrocarril en la Comunidad Valenciana, la cual fue inaugurada en el año 1852. Esta exposición, que llevó por título “150 años de Ferrocarril en la Comunidad Valenciana” tuvo lugar del veintiuno de marzo al de seis de mayo en la Sala de Exposiciones de la Estación del Norte de Valencia.

La exposición se nutrió de los fondos fotográficos de una de las colecciones privadas más importantes a nivel nacional, la colección de Juan José Díaz Prósper, siendo seleccionadas para su exhibición un buen número de fotografías que iban desde la segunda mitad del siglo XIX hasta la mitad del s. XX.

Las imágenes poseen un valor documental inestimable, pero también, un enorme valor estético. Composición y perspectiva son utilizados en muchas ocasiones con maestría por los propios fotógrafos. La variedad y gradación de tonos y matices, fruto del paso del tiempo en ocasiones, genera imágenes sutiles, que nos llevan al pasado. El análisis de estas imágenes, también desde un punto de vista artístico, puede conllevar interesantes aportaciones plásticas, donde la tradición se combine con el lenguaje artístico contemporáneo. El capítulo presenta la obra de creación derivada a partir de este estudio.

5.1. Introducción

En el año 2002 se llevó a cabo una *exposición conmemorativa del sesquicentenario de la línea Valencia-El Grao*, primera línea de ferrocarril en la Comunidad Valenciana, la cual fue inaugurada en el año 1852. Esta exposición, que llevó por título “150 años de Ferrocarril en la Comunidad Valenciana” tuvo lugar del veintiuno de marzo al de seis de mayo en la Sala de Exposiciones de la Estación del Norte de Valencia.

La exposición se nutrió de los fondos fotográficos de una de las colecciones privadas más importantes a nivel nacional, la colección de Juan José Díaz Prósper, siendo seleccionadas para su exhibición un buen número de fotografías que iban desde la segunda mitad del siglo XIX hasta mitad del s. XX.

Las imágenes seleccionadas en este trabajo para servir de pretexto creativo se extraen de aquella exposición, y son especialmente evocadoras. Reproducen las primeras máquinas que recorrieron la Comunidad Valenciana, primitivas, trasgresoras, de formas puras y limpias. Incitan a la interpretación y al análisis estético; las posibilidades son muchas, pero el reto consiste, en nuestro caso, en mantener el aspecto y la atmósfera de las imágenes históricas desde una perspectiva contemporánea. En este sentido, la importancia de los materiales seleccionados, aquéllos que contribuirán a concretar el concepto de la nueva obra, es fundamental.

En este sentido, el cambio gradual de estos materiales debido al paso del tiempo, al envejecimiento natural ocasionado por los agentes habituales de degradación, no entrará en conflicto con la significación de la obra, pues, por el contrario, acentuarán su esencia: su experimentación a través de imágenes desdibujadas, suaves, orgánicas...

5.2. Las imágenes seleccionadas: una descripción estilística

La figura 5.1 tiene como título “Operario junto a locomotora 0-2-1T en un Depósito de Tracción”. Estamos ante una composición en formato cuadrado, donde predominan los tonos grises intermedios, los contrastes más fuertes se encuentran en el centro. La fotografía consigue una gran fuerza y también da protagonismo de la figura humana, en contraste con la complejidad formal de la máquina. La composición se fundamenta en tres planos principales siendo el más importante el intermedio, donde se sitúa el objeto.

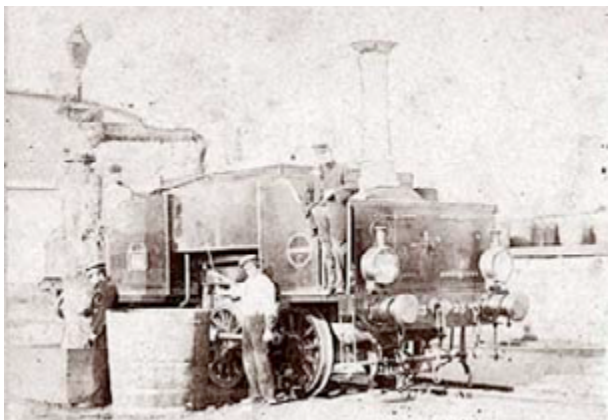


Figura 5.1. Operario junto a locomotora 0-2-1T en un Depósito de Tracción, c. 1890, Fig. 1. Albúmina sobre papel, copia estereoscópica de época, 6.9 x 14 cm.

La figura 5.2 tiene como título “Tranvía de vapor. Estación de El Grao, Valencia”. En esta ocasión la composición también es en formato cuadrado. Donde la imagen combina tonos muy oscuros en la parte central, con tonos muy claros en la parte superior. Dibuja una diagonal que separa la zona clara superior de la inferior más oscura. La perspectiva fuga, dando la sensación de profundidad y lejanía, como es habitual en la representación del tren.



Figura 5.2. “Tranvía de vapor. Estación de El Grao, Valencia”, c. 1890. Albúmina sobre papel, copia estereoscópica de época, 7.4 x 14.8 cm.

La figura 5.3 tiene como título “Personal ferroviario sobre la locomotora 2-2-0 número 3 de la Sociedad Valenciana de Tranvías”. La imagen se configura a partir de tonos de gris intermedio. La perspectiva frontal se configura a partir de tres planos. Un plano principal vertical incluye el objeto, mientras que el fondo se difumina en tonos muy claros y una ligera perspectiva. Destaca la importancia de la figura humana.

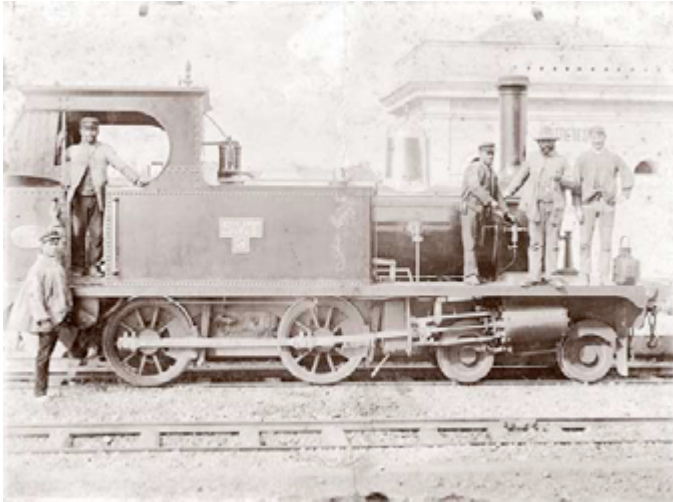


Figura 5.3. Personal ferroviario sobre la locomotora 2-2-0 número 3 de la Sociedad Valenciana de Tranvías, Valencia, c. 1885-1912. Gelatina de plata sobre papel, copia de la época, 12.5 x 17 cm.

La figura 5.4 se titula “Estufa de desinfección a vapor, sistema ‘Lloret’”. La composición se fundamenta en dos puntos de fuga muy distantes entre sí. Los tonos medios predominan por toda la imagen y crean una representación suave, poco contrastada, inmersa en una atmósfera general muy sutil. Se trata de una imagen que evoca, especialmente, el pasado.



Figura 5.4. Estufa de desinfección a vapor, sistema “Lloret”, Valencia, c. 1890. Albúmina sobre papel, copia de época, 15.7 x 21.3 cm.

La figura 5.5 se titula “Locomotora 0-3-0 número 9 de la Sociedad Valenciana de Tranvías”. Es una composición de gran fuerza expresiva que se configura a partir de un punto de vista frontal que destaca las formas recortadas contra el fondo claro. Se aprecian tres grupos de tonos: los más oscuros, dedicados al terreno; los intermedios, que ayudan a dibujar con gran riqueza de matices la máquina ferro tranviaria; y los más claros, que sitúan al objeto en un espacio infinito.



Figura 5.5. Locomotora 0-3-0 número 9 de la Sociedad Valenciana de Tranvías, c. 1885-1912. Albúmina sobre papel, copia de época, 21.9 x 28.5 cm.

La figura 5.6 se titula “Fotografía publicitaria de un tranvía con dos operarios en su fábrica de Bélgica”. El mismo tipo de tranvía funcionó en Valencia desde principios del s. XX. La imagen se configura a partir de una vista frontal que incluye la figura humana. Destaca la geometría de las ventanas y la simetría de los elementos de la composición, incluidos los dos personajes. De nuevo se recorta la máquina, en tonos grises intermedios, sobre un fondo claro, que remite a lo infinito, a lo etéreo. Dos triángulos oscuros acaban de equilibrar la composición haciendo de contrapeso a la enorme zona clara del fondo.

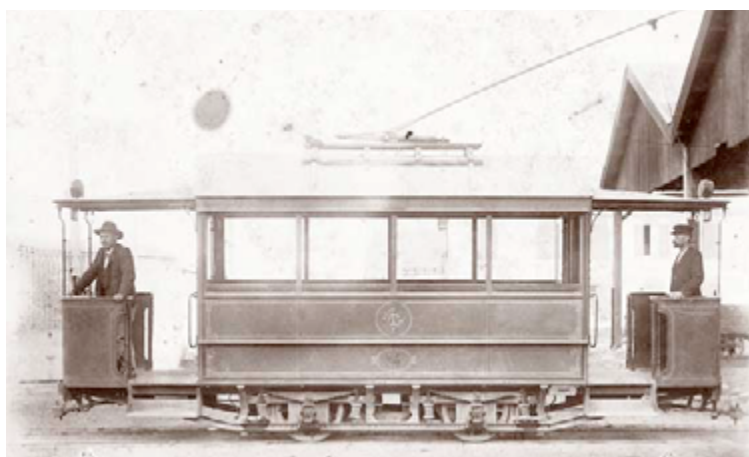


Figura 5.6. Fotografía publicitaria de un tranvía con dos operarios en su fábrica de Bélgica. Gelatina de plata sobre papel, copia de época, 12.8 x 17.9 cm.

La figura 5.7 se titula “Coche galería de la Sociedad Electro-Fotográfica”. En este caso, la perspectiva oblicua es evidente. Nos encontramos con el objeto representado muy contrastado con el fondo claro sobre el que se ha recortado. Sin embargo, no queda suspendido. Destaca el juego tipográfico, que aporta la singularidad a la imagen.

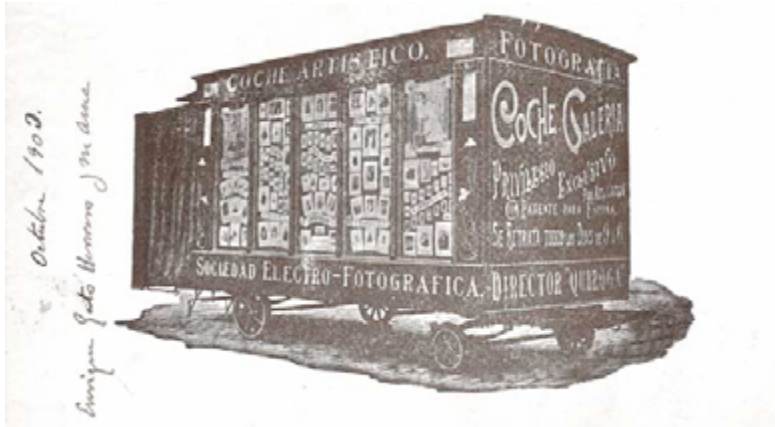


Figura 5.7. Coche galería de la Sociedad Electro-Fotográfica, octubre de 1903. Albúmina sobre papel, copia de época, 12.9 x 18.7 cm.

La figura 5.8 es una “Locomotora 2-3-0 número 1908”, de la serie “1900 pequeñas”, así llamadas por su pequeño diámetro de ruedas. Está situada en el Depósito de Tracción situado junto a la Estación del Norte, en la ciudad de Valencia.

En la imagen predominan los tonos medios y oscuros. El punto en que se hace el disparo da idea de movimiento próximo, aporta dinamismo a la composición. En el fondo se aprecia cierta curvatura de la arquitectura que aporta ritmo y originalidad.

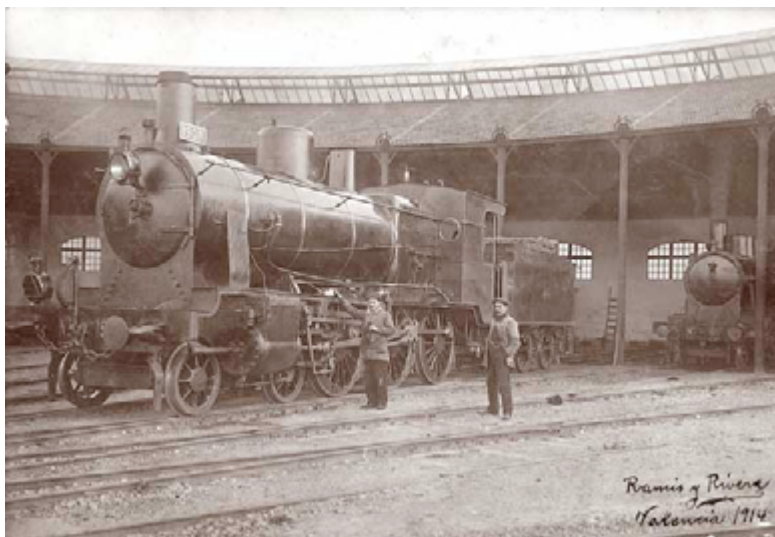


Figura 5.8. Locomotora 2-3-0 número 1908 de la serie “1900 pequeñas”. Valencia, 1914. Gelatina de plata sobre papel, copia de época, 11.7 x 17.1 cm.

La figura 5.9. retrata a un “Hombre delante de una locomotora 2-3-0” número 1952 de la serie ‘1900 grandes’”, así llamadas por su diámetro de ruedas. De nuevo se retrata al ser humano y a la máquina conjuntamente en esta imagen. Se trata de una simbiosis potente, que genera una imagen fuerte, donde la locomotora se recorta sobre el fondo dando idea de su capacidad. La imagen fuga y las líneas de las vías en primer término ayudan a dar idea de profundidad.



Figura 5.9. Hombre delante de una locomotora 2-3-0 número 1952 de la serie “1900 grandes”, c. 1920. Gelatina de plata sobre papel, copia de época, 29 x 45.8 cm.

En la figura 5.10. se puede observar la “Locomotora número 203 de la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante en la Estación de la Colonia Santa Eulalia, Alicante”. En la imagen, en esta ocasión, la composición se contrarresta dando igual importancia a la parte arquitectónica y a la locomotora. Con todo, siempre la máquina adquiere tonos más oscuros, que le dan peso, pero, como decimos, esto queda compensado por el volumen de la masa arquitectónica.



Figura 5.10. Locomotora número 203 de la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante en la Estación de la Colonia Santa Eulalia, Alicante”, c. 1900. Tarjeta postal impresa sobre cartón, copia de época, 5.8 x 13.7 cm

La figura 5.11 se titula “Trabajadores y viajeros en el andén de la estación”. Es una composición que se configura como una perspectiva cónica oblicua, donde la protagonista es, sin duda, la locomotora situada en primer plano. Destaca la intensidad de los tonos oscuros, que, en contraste con la zona clara del cielo, da idea de la intensidad de la luz en el momento de tomar la fotografía.



Figura 5.11. Trabajadores y viajeros en el andén de la estación, Denia, Alicante, 26 de marzo de 1918. Tarjeta postal, gelatina de plata sobre cartón, copia de época, 8,8 x 13,7 cm

La figura 5.12. muestra una “Locomotora 2-2-0 de vía estrecha del ferrocarril Carcagente-Denia”. Destaca en esta fotografía la homogeneidad de grises, siendo muy pocas las zonas en contraste más oscuro. Esto consigue esquematizar la composición, abstraer las líneas y formas más importantes, y genera a su vez un clima de idílica contemplación.

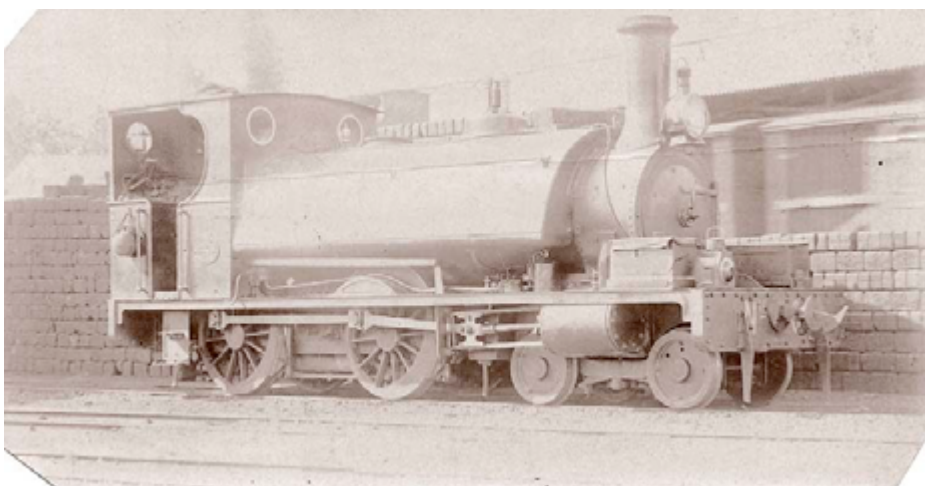


Figura 5.12. Locomotora 2-2-0 de vía estrecha del ferrocarril Carcagente-Denia, Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España, c. 1920. Gelatina de plata sobre papel, copia de época, 9 x 17 cm.

La figura 5.13 presenta una “Vista general de la ciudad desde el muelle del puerto, Alicante, finales del s. XIX”. La imagen, en vista aérea, adquiere un gran valor documental. El color aportado con posterioridad nos introduce en cuestiones ya pictóricas. La fotografía nos remite a la pintura de siglos anteriores, y nos hace recordar el paisaje en aquellas obras.



Figura 5.13. Vista general de la ciudad desde el muelle del puerto, Alicante, finales del s. XIX. Gelatina de plata sobre papel, coloreada a mano, copia de época, 17 x 46.55 cm

La figura 5.14 son las “Vías de entrada a la Estación del Norte, Valencia”. La imagen, en perspectiva cónica frontal, llega prácticamente a la abstracción geométrica. El punto de fuga central, de gran intensidad y recortado sobre el plano claro del cielo, consigue una importante fuerza de atracción. Las vías, líneas que fugan a distintos puntos, acaban de construir la composición.

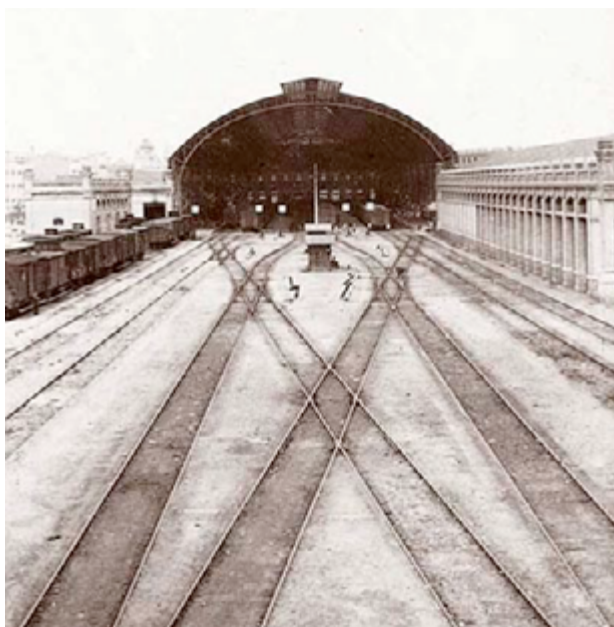


Figura 5.14. Vías de entrada a la Estación del Norte, Valencia, c. 1920. Gelatina de plata sobre papel de época, 10.8 x 6.4 cm.

La figura 5.15 se titula “Caja del tranvía número 5 con publicidad impresa, línea de circunvalación”. La imagen, en plano frontal, ligeramente inclinado, remite a la publicidad de los años sesenta. La tipografía, del estilo del momento, aporta el contraste con la geometría de las ventanas. Los pasajeros, parecen haber sufrido cierta esquematización. El contraste entre línea orgánica y geométrica, así como entre tonos claros y oscuros aporta a la imagen gran fuerza expresiva.



Figura 5.15. Caja del tranvía número 5 con publicidad impresa, línea de circunvalación, Valencia, c. 1960. Tarjeta postal, gelatina de plata sobre cartón, copia de época, 8.1 x 13 cm.

La figura 5.16 muestra “El ferroviario Salvador Lara, a la izquierda de un compañero y delante de la locomotora 0-4-0 número 2564 de la serie conocida como ‘Verracos’”. Es una composición en perspectiva oblicua, habitual para representar el tren. Existen tres grupos de tonos grises. La máquina presenta tonos medios, en gran variedad de gradientes, los cuales van construyendo sus formas geométricas. Se aporta en este caso gran protagonismo a las figuras humanas, constituyendo la imagen una simbiosis entre la máquina y el ser humano. Diríase que ambos adquieren la misma importancia.



Figura 5.16. El ferroviario Salvador Lara, a la izquierda de un compañero y delante de la locomotora 0-4-0 número 2564 de la serie conocida como “Verracos”, C. 1920. Tarjeta postal, gelatina de plata sobre cartón, copia de época, 8,8 x 13,9 cm

5.3. El plano conceptual de las nuevas obras: de la imagen histórica del tren a la creación artística actual

Las obras de creación que presentaremos a continuación parten de un mismo punto en común: el análisis estético de la imagen histórica del tren. En concreto, se ha realizado una selección de fotografías a partir de las cuales se han ido generando nuevas imágenes, alteradas, seriadas, superpuestas, que, en conjunto, constituyen un nuevo corpus plástico.

Las nuevas obras se constituyen como *instalaciones pictóricas*, pues no se trata de estudios individuales, sino de conjuntos de imágenes revisadas y actualizadas, que se relacionan entre sí.

Las imágenes elegidas son evocadoras, sutiles, las máquinas aparecen desdibujadas, etéreas, en contraposición con su naturaleza. Nos traen al presente estampas sugerentes de máquinas que en su momento significaron el progreso. El s. XIX se desdibuja en ellas, convirtiéndolas en algo difuso.

Las fotografías que se han adaptado y actualizado, las imágenes que han servido de punto inicial del proceso creativo poseen en sí mismas un enorme valor histórico y documental, pues contribuyen a perpetuar el momento en que en la Comunidad Valenciana se inauguraban las primeras líneas ferro tranviarias. Algunas de las máquinas capturadas a través de la imagen fotográfica, poseen hoy en día un valor icónico también. Estas imágenes se constituyen en testimonio de las primeras máquinas que recorrieron estas tierras, y quedan inmersas en atmósferas etéreas, indefinidas, de contrastes suaves, oníricas...

Las máquinas, de líneas duras, artificiales, están conectadas con el entorno bajo nuestra mirada actual, pero probablemente no lo estuvieron en su día, pues se trataba de formas geométricas rígidas, en contraste con los contextos naturales, aún poco industrializados.

Las imágenes de la época, estudiadas desde una perspectiva plástica, son imágenes relacionadas con el ser humano. En muchas de ellas se aprecian los retratos en grupo de los trabajadores que ayudaron a construirlas, personas orgullosas... perplejas inicialmente ante la materialización de la máquina.

Las nuevas imágenes generadas a partir de la investigación plástica también pretenden ser sutiles, evocadoras, ligeras... como lo son las impresiones de las que parten. En tanto que materia unida al concepto, exploran el uso de unos materiales cargados de significación. Se trata de materiales minuciosamente seleccionados por sus cualidades estéticas, mecánicas, ópticas... los cuales ayudan a conformar la nueva obra artística, a concretarla en el aquí y ahora, para su experimentación. Una experimentación que ha de ser minuciosa, consciente, pormenorizada, pues la sutileza de los detalles y matices lo requiere.

5.4. El plano material de las nuevas obras: una revisión y actualización técnica

¿Cómo conseguir que las nuevas imágenes conserven la misma atmósfera que transmiten las antiguas? Conseguir nuevas imágenes igualmente sutiles ha sido un objetivo en todo momento y en este sentido, sin duda, la selección de materiales y técnicas ha sido esencial.

En relación con el soporte de las obras, nos referiremos al tipo de tejido empleado. El

tejido ha sido especialmente seleccionad ya que proviene de telares tradicionales. Así, en el año 1746 ya está constatado el uso del telar de pedal en la Iglesuela del Cid, un municipio de la Comarca del Maestrazgo, en Teruel, de donde procede. En los talleres de esta localidad los artesanos han ido configurando hilo a hilo los tejidos durante siglos, trama y urdimbre se entrelazan en distintos ligamentos, que constituyen soportes limpios, claros, ligeros, como en el caso de los paños que sirven de sustento a nuestras obras ... Estos tejidos de fibras naturales, de lino en nuestro caso, y de elaboración artesana, han servido de soporte al trabajo de creación plástica y contribuyen a conseguir un carácter específico.

Por otro lado, el papel japonés también está presente como soporte de las nuevas imágenes generadas. La manipulación digital de las fotografías de partida es impresa sobre este tipo de papel, que aporta ligereza y estabilidad química al conjunto. La tinta impregna las fibras largas, entrelazadas, sin encolar, y sin tratamientos superficiales que pudieran modificar la textura superficial de estas hojas.

Así, el soporte de la imagen, un papel ligero, de poco gramaje, poroso, acoge la tinta negra generando una actualización de la fotografía inicial, generando una versión actual, modificada, pero que conserva el clima inicial.

No todo es perfecto: no es la intención. El azar juega su papel, pero el resultado cumple las expectativas, las hojas, desfibradas, contribuyen a construir la imagen; la tinta, emborronada en ocasiones, colabora agradablemente...

También es posible encontrar otro soporte: la gasa de seda. Este tejido, de origen natural, es extremadamente ligero, recibe de forma sutil la tinta de impresión, pero esto ayuda de nuevo al objetivo general de obtener imágenes poco contrastadas.

Por último, también es posible encontrar que la imagen ha sido impresa directamente sobre una lámina adhesiva de acetato de vinilo y etileno. Esta sustancia filmógena recibe la tinta directamente para después ser transferida al soporte de lino de la obra, generando imágenes prácticamente desdibujadas.

El color en nuestra obra.

Las obras, en conjunto, están constituidas por tres tipos de soportes. El principal sería el tejido de lino blanco de fabricación artesanal A continuación encontramos el papel japonés y la gasa de seda, por orden de importancia. Todos ellos aportan unas cualidades mecánicas y estéticas específicas.

Pero el color también forma parte de la experimentación. El color es un elemento añadido, un elemento que contribuye a la actualización, a la interpretación y a la apropiación de las imágenes originales. Avanzamos, actualizamos, y ello, a través de la técnica y los materiales, pero también, gracias al uso del color, un elemento no presente inicialmente.

Así, la técnica pictórica utilizada en las obras es el óleo. Con todo, el color se diluye generando veladuras sutiles o se opaca generando capas cubrientes, en función de la necesidad compositiva. Es posible encontrar un área cubriente que es útil como elemento de peso en la composición, a la vez que es posible encontrar capas finas, transparentes, que construyen la atmósfera. El color genera también ritmo, en ocasiones es utilizado de forma modular, contribuyendo de este modo a generar un ritmo específico y estudiado.

Finalmente, el conjunto es armónico, vaporoso, de imágenes frágiles y delicadas, nunca vistas previamente.

5.5. Los comienzos: una obra pictórica para ser instalada en el muro

5.5.1 Datos generales

Técnica: óleo y tinta sobre lino.

Medidas: 120 x 72 cm

Tipo de obra: *Los comienzos* es una instalación pictórica para ser exhibida en el muro. La obra está compuesta por cuatro piezas que se relacionan entre sí y que no pueden ser separadas. Las une el tipo de soporte: todas parten del mismo corte de lino tejido en telar manual tradicional. Las piezas están unidas dos a dos (Figura 5.17).

La obra ha de ser instalada en el muro siguiendo las siguientes instrucciones:

Han sido concebidas en conjunto, por lo que el orden y disposición de las cuatro partes está preestablecido y es el que se indica en el diagrama. La separación entre ellas una vez instaladas en el muro será de cinco centímetros. Las obras se cuelgan gracias a una barra sutil de madera, que sirve para suspenderlas en el aire, el movimiento, suave, no brusco, ondulante, contribuye a generar la sensación de ligereza. Cierta ondulación en los tejidos es deseada. El sistema de colgado al muro es libre. La barra de madera se apoya sobre el sistema escogido (Figura 5.17 y figuras 5.18a-j).

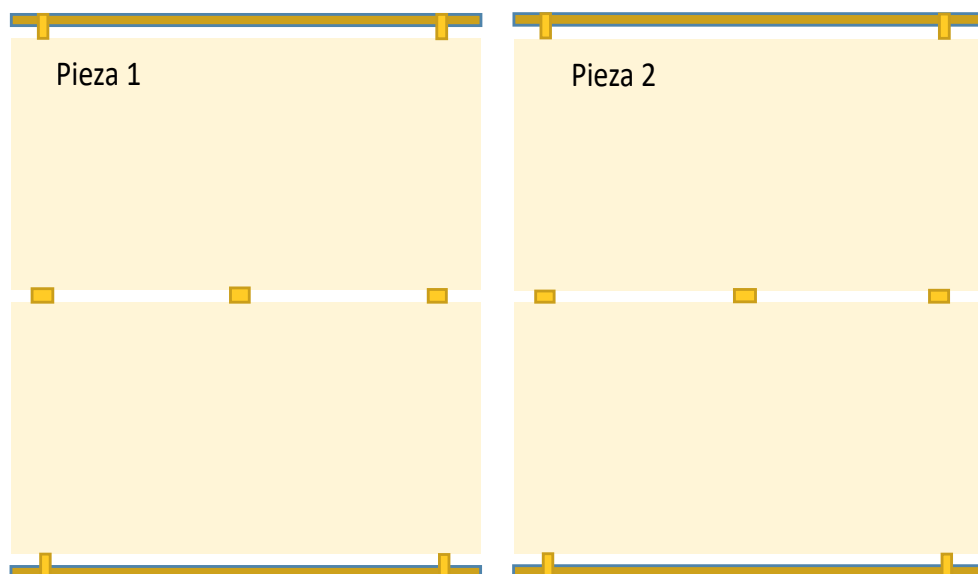


Figura 5.17. Diagrama de disposición de las piezas que componen la obra pictórica.

5.5.2 Fotografías



Figura 5.18a y b. *Los comienzos*, 2022. (medidas) Fotografía general de la obra. Anverso



Figura 5.18c. *Los comienzos*, 2022. (medidas) Fotografía detalle parte superior de la obra. Pieza 1. Anverso.



Figura 5.18d. *Los comienzos*, 2022. (medidas) Fotografía detalle inferior de la obra. Pieza 1. Anverso.

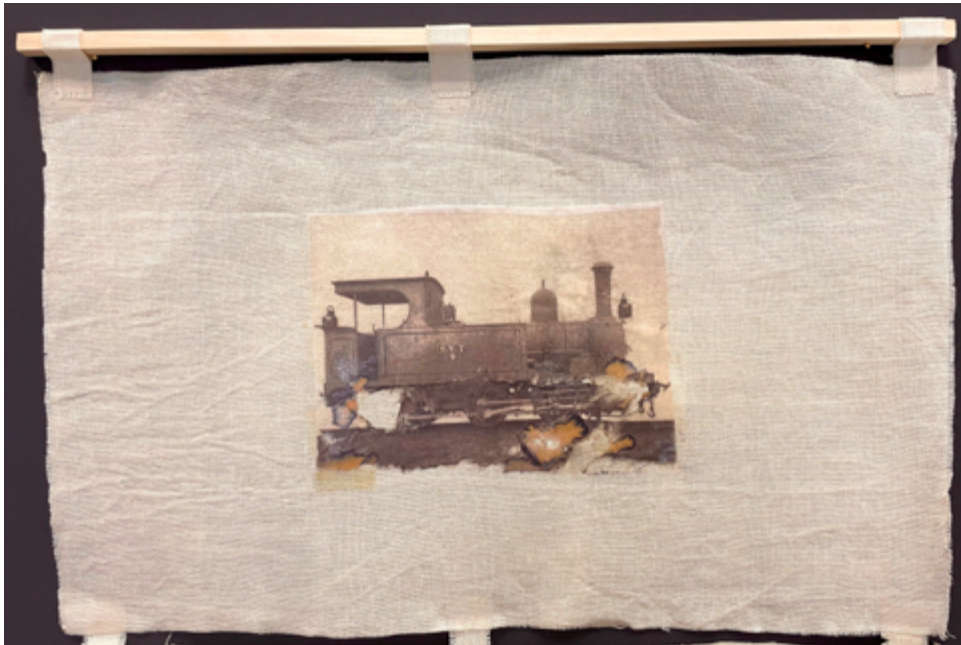


Figura 5.18e. *Los comienzos*, 2022. (medidas) Fotografía detalle superior de la obra. Pieza 2. Anverso.



Figura 5.18f. *Los comienzos*, 2022. (medidas) Fotografía detalle inferior de la obra. Pieza 2. Anverso.

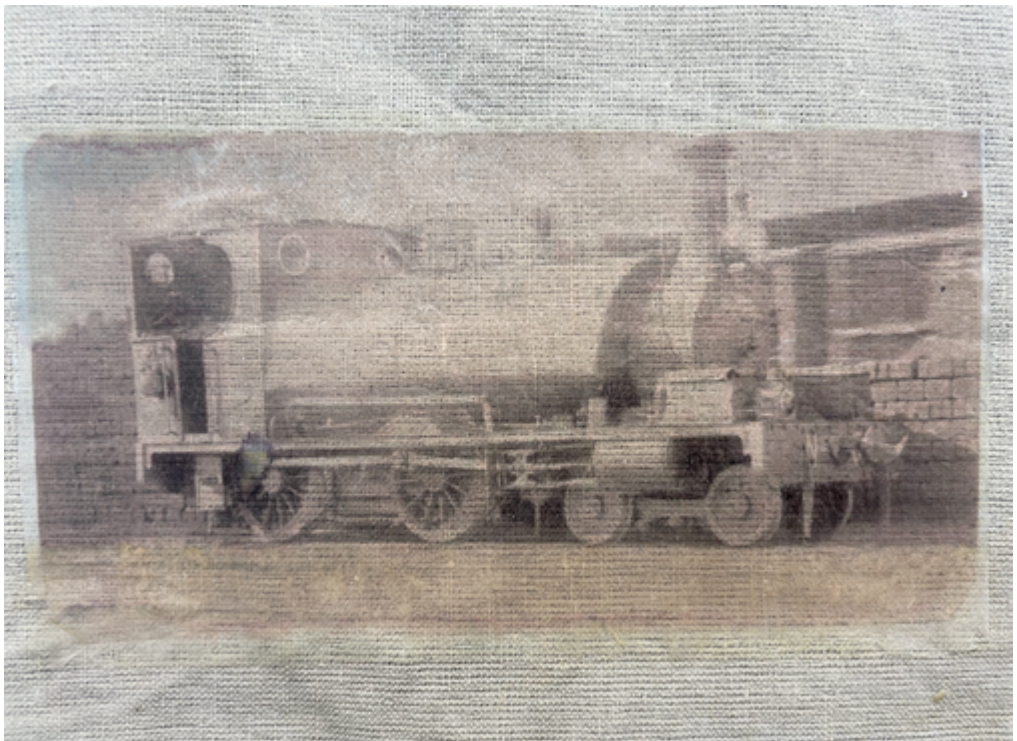


Figura 5.18g. *Los comienzos*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.18h. *Los comienzos*, 2022. Fotografía detalle.

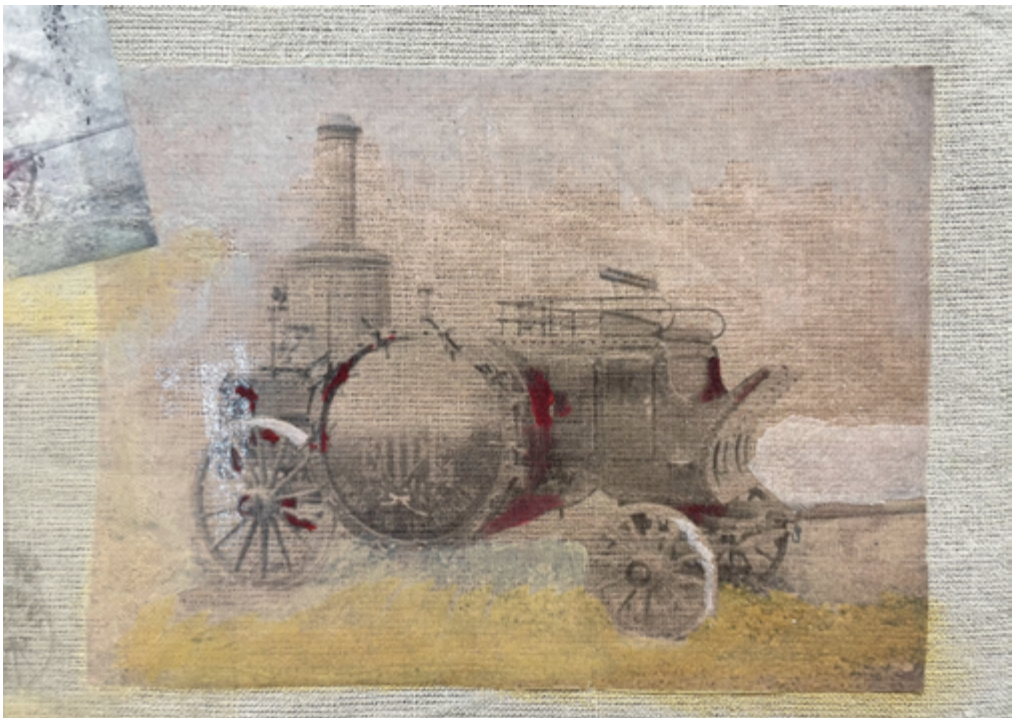


Figura 5.18i. *Los comienzos*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.18j. *Los comienzos*, 2022. Fotografía detalle.

5.6. Como suspendidos: una obra pictórica para ser instalada en el muro

5.6.1 Datos generales

Técnica: óleo y tinta sobre lino.

Medidas: 74 x 53 cm. Disposición vertical.

Tipo de obra: Obra para ser colgada sobre muro. Puede ser enmarcada en un futuro. La obra consta de dos piezas unidas entre sí gracias a unas charnelas de tela. No presenta preparación (Figuras 5.19a-j).

5.6.2 Fotografías



Figura 5.19a. *Como suspendidos*, 2022. (medidas) Fotografía general de la obra. Anverso.



Figura 5.19b. *Como suspendidos*, 2022. (medidas) Fotografía detalle parte superior de la obra. Anverso.



Figura 5.19c. *Como suspendidos*, 2022. (medidas) Fotografía detalle parte inferior de la obra. Anverso.

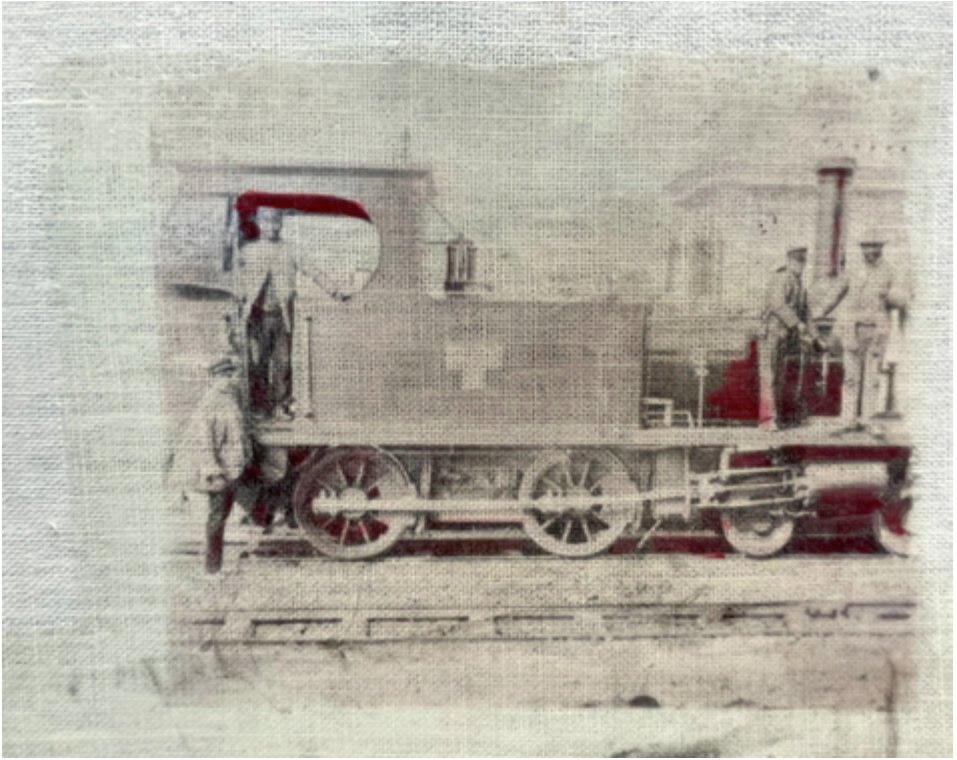


Figura 5.19d. *Como suspendidos*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.19e. *Como suspendidos*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.19f. *Como suspendidos*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.19g. *Como suspendidos*, 2022. Fotografía detalle.

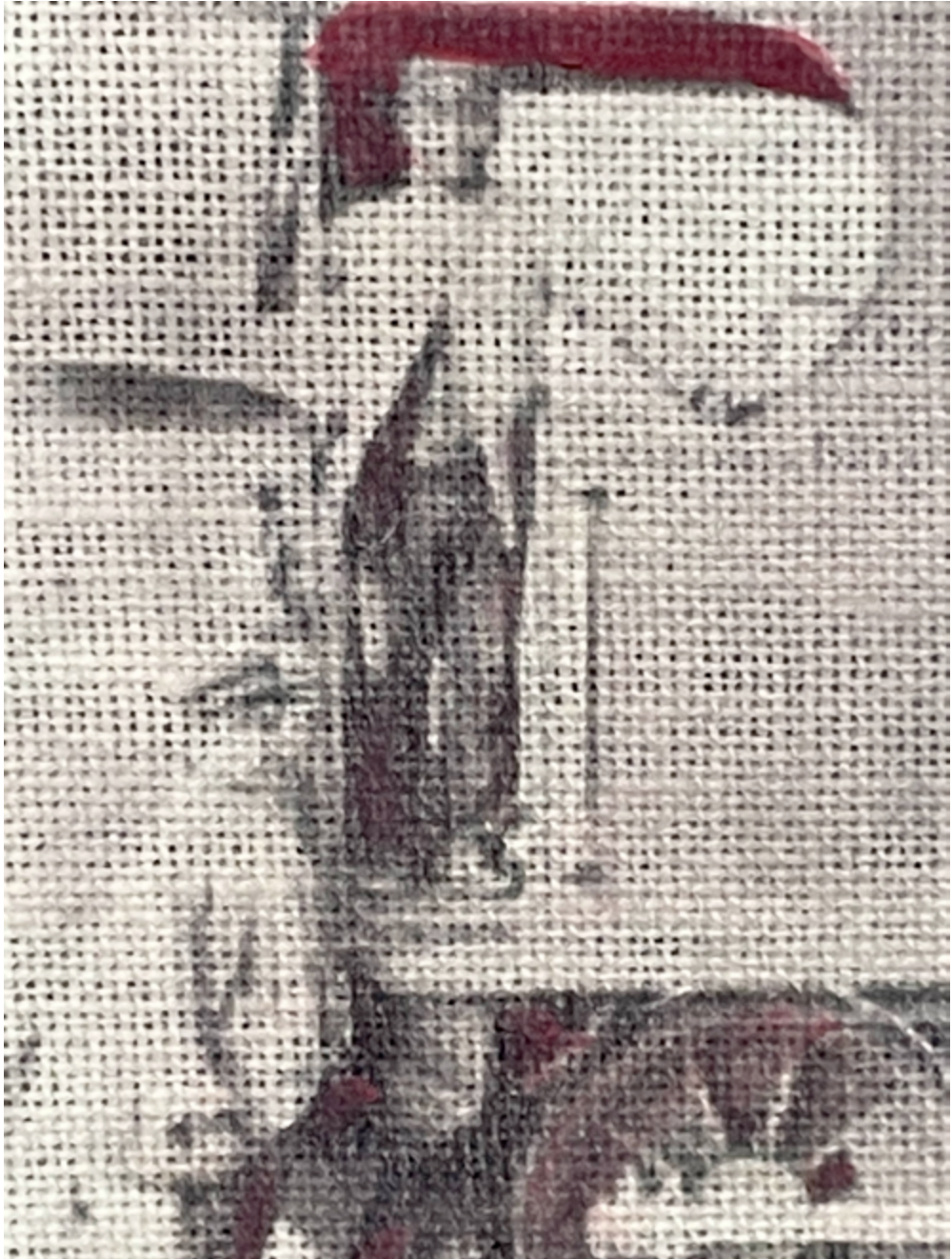


Figura 5.19h. *Como suspendidos*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.19i. *Como suspendidos*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.19j. *Como suspendidos*, 2022. Fotografía detalle.

5.7. Lo más esencial: una obra pictórica para ser instalada en el muro.

5.7.1 Datos generales

Técnica: óleo y tinta sobre lino.

Medidas: 108 x 37 cm. Disposición horizontal.

Tipo de obra: Obra para ser colgada sobre muro. Puede ser enmarcada en un futuro. La obra consta de dos piezas unidas entre sí gracias a unas charnelas de tela. No presenta preparación (Figuras 5.20a-j).

5.7.2 Fotografías



Figura 5.20a. *Lo más esencial*, 2022. (medidas) Fotografía general de la obra. Anverso.



Figura 5.20b. *Lo más esencial*, 2022. (medidas) Fotografía detalle parte izquierda de la obra. Anverso.



Figura 5.20c. *Lo más esencial*, 2022. (medidas) Fotografía detalle parte derecha de la obra. Anverso.

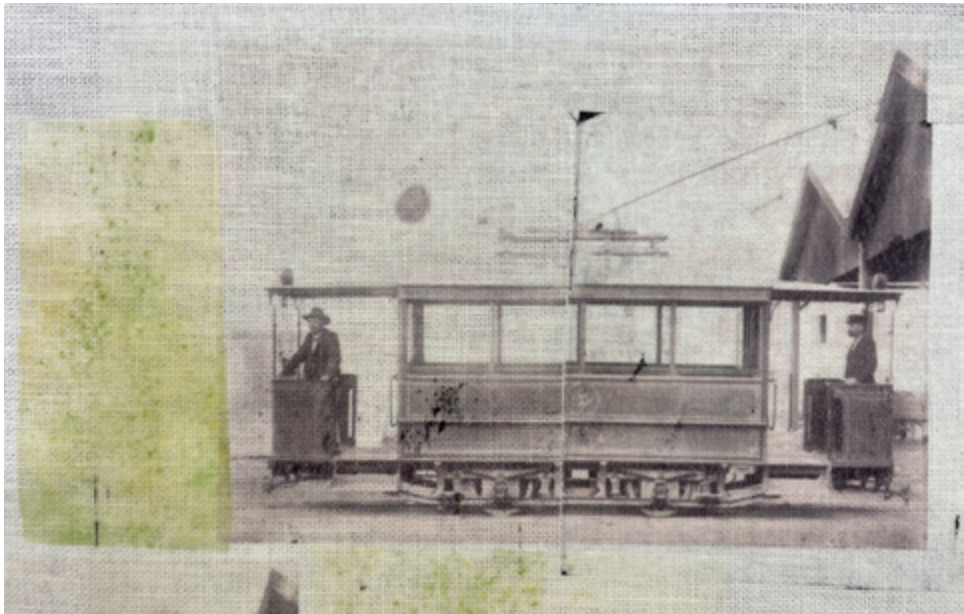


Figura 5.20d. *Lo más esencial*, 2022. Fotografía detalle.

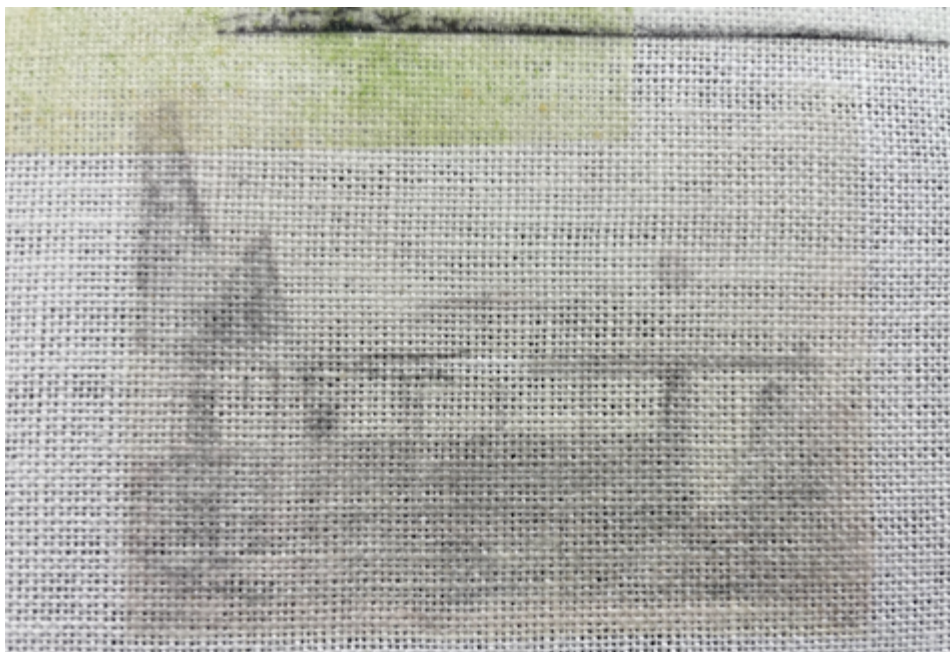


Figura 5.20e. *Lo más esencial*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.20f. *Lo más esencial*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.20g. *Lo más esencial*, 2022. Fotografía detalle.

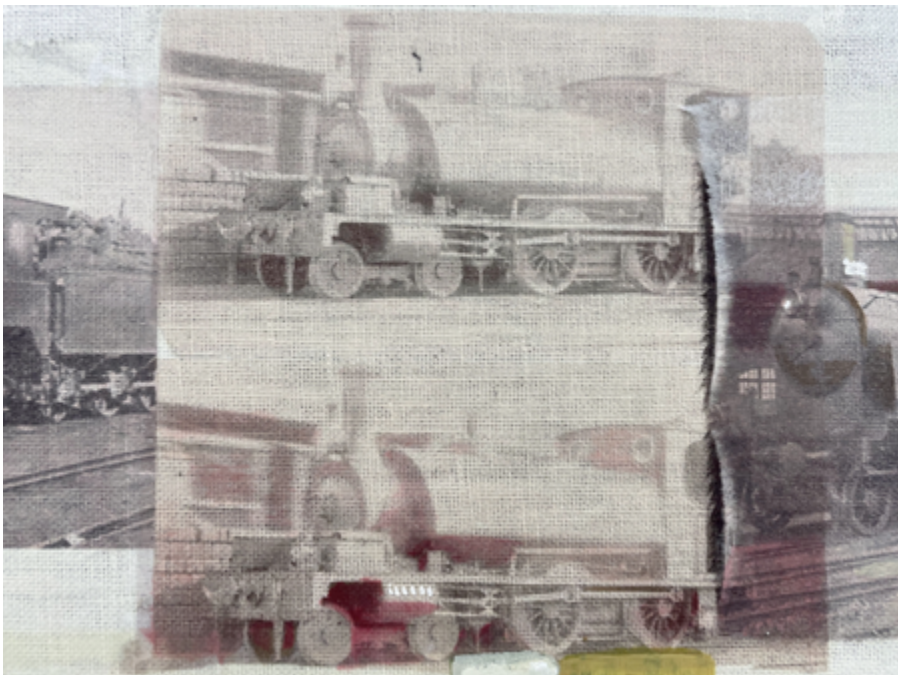


Figura 5.20h. *Lo más esencial*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.20i. *Lo más esencial*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.20j. *Lo más esencial*, 2022. Fotografía detalle.



5.8. Trenes modulares: una obra pictórica para ser instalada en el muro

5.8.1 Datos generales

Técnica: óleo y tinta sobre lino.

Medidas: 105 x 37 cm. Disposición horizontal.

Tipo de obra: Obra para ser colgada sobre muro. Puede ser enmarcada en un futuro. La obra consta de dos piezas unidas entre sí gracias a unas charnelas de tela. No presenta preparación (Figuras 5.21a-j).

5.8.2 Fotografías



Figura 5.21 a. *Trenes modulares*, 2022. (medidas) Fotografía general de la obra. Anverso.

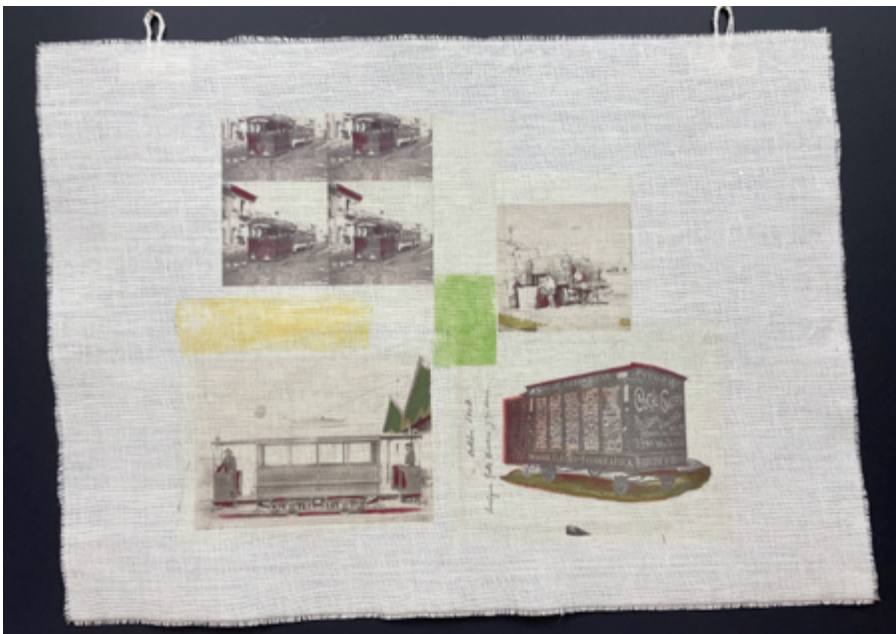


Figura 5.21 b. *Trenes modulares*, 2022. (medidas) Fotografía detalle parte izquierda de la obra. Anverso.



Figura 5.21c. *Trens modulares*, 2022. (medidas) Fotografía detalle parte derecha de la obra. Anverso.



Figura 5.21d. *Trens modulares*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.21e. *Trenes modulares*, 2022. Fotografía detalle.

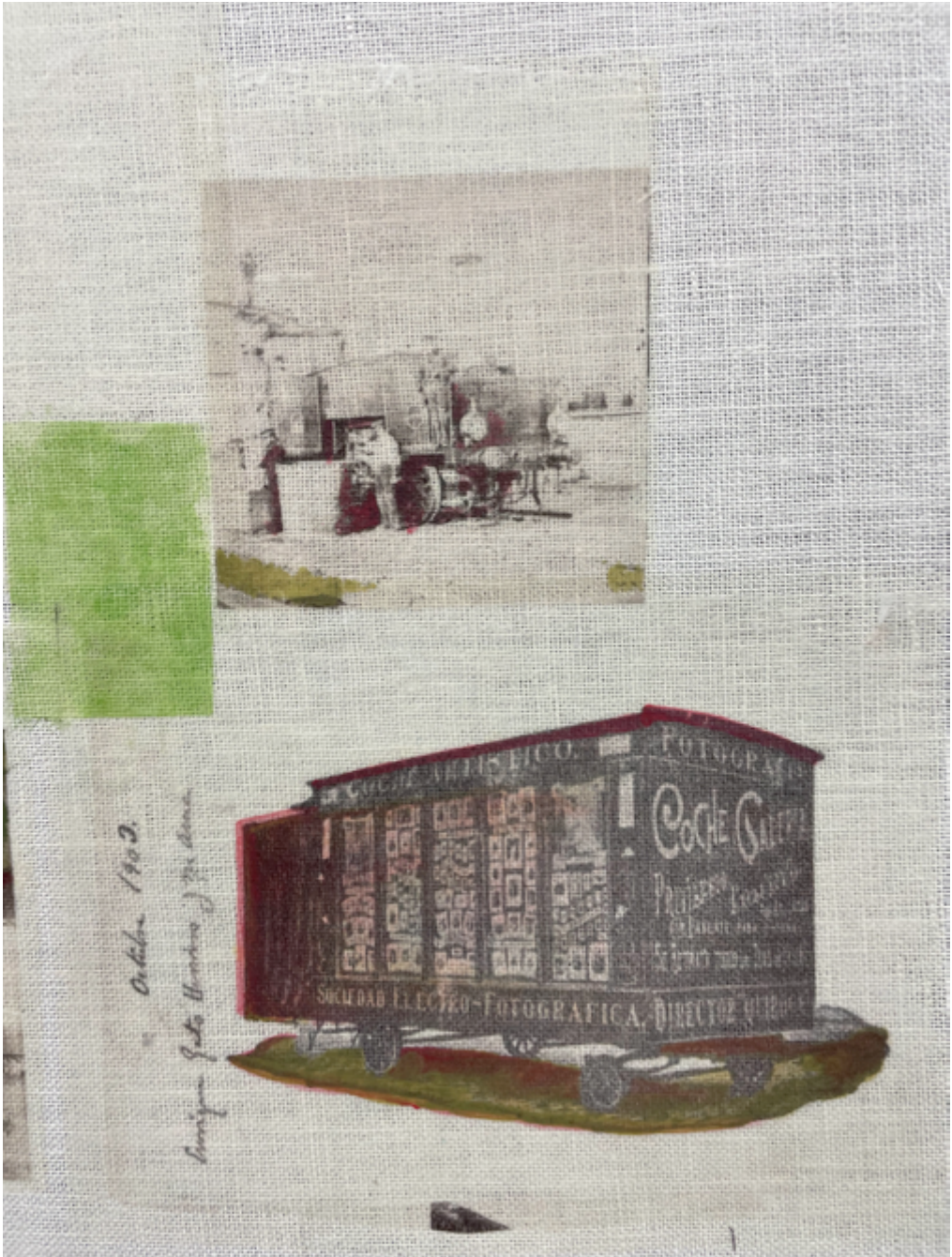


Figura 5.21f. *Trenes modulares*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.21g. *Trenes modulares*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.21h. *Trenes modulares*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.21i. *Trenes modulares*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.21j. *Trenes modulares*, 2022. Fotografía detalle.

5.9. Viejo y menos viejo: una obra pictórica para ser instalada en el muro

5.9.1 Datos generales

Técnica: óleo y tinta sobre lino.

Medidas: 73 x 51 cm. Disposición vertical.

Tipo de obra: Obra para ser colgada sobre muro. Puede ser enmarcada en un futuro. La obra consta de dos piezas unidas entre sí gracias a unas charnelas de tela. No presenta preparación (Figuras 5.22a-j).

5.9.2 Fotografías



Figura 5.22a. *Viejo y menos viejo*, 2022. (medidas) Fotografía general de la obra. Anverso.



Figura 5.22b. *Viejo y menos viejo*, 2022. (medidas) Fotografía detalle parte superior de la obra. Anverso.



Figura 5.22c. *Viejo y menos viejo*, 2022. (medidas) Fotografía detalle parte inferior de la obra. Anverso.



Figura 5.22d. *Viejo y menos viejo*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.22e. *Viejo y menos viejo*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.22f. *Viejo y menos viejo*, 2022. Fotografía detalle.

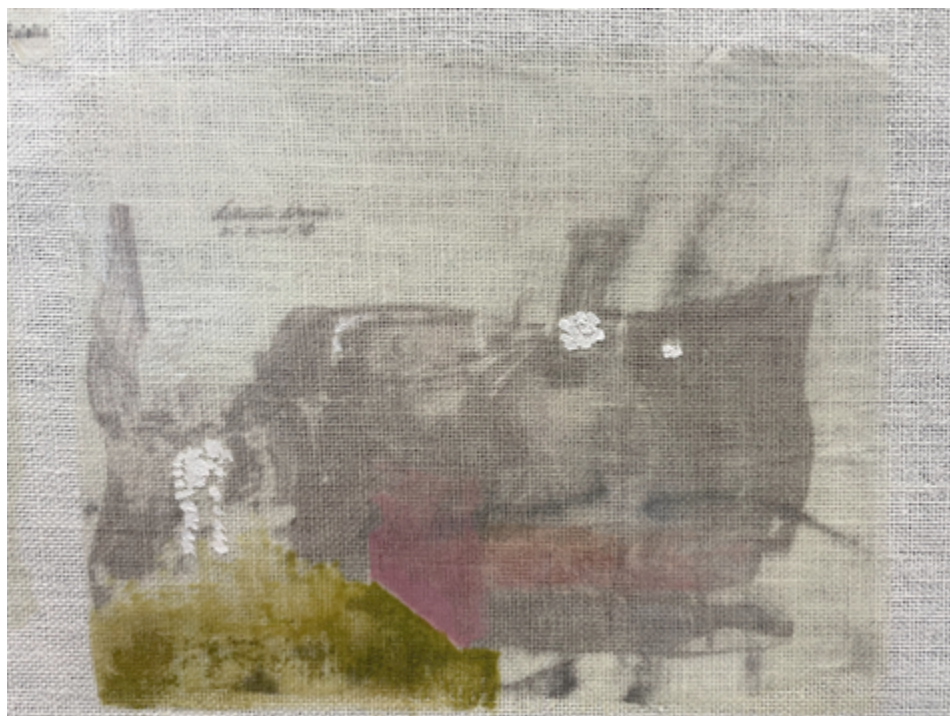


Figura 5.22g. *Viejo y menos viejo*, 2022. Fotografía detalle.



Figura 5.22h. *Viejo y menos viejo, 2022.* Fotografía detalle.



Figura 5.22i. *Viejo y menos viejo, 2022.* Fotografía detalle.



Figura 5.22j. *Viejo y menos viejo*, 2022. Fotografía detalle.

5.10. Conclusiones

Podemos interpretar, actualizar y adaptar las imágenes del pasado. Son una fuente de inspiración inagotable. En nuestro caso, varias fotografías sugerentes sobre el nacimiento y desarrollo ferro tranviario en nuestra Comunidad, han servido como pretexto para la creación artística.

El paso del tiempo es palpable en ellas. Lo observamos en la representación del tren, lo observamos en las gentes presentes, lo observamos en el propio estado de conservación de las fotografías. La realidad es que las imágenes iniciales han sido modificadas, traídas al presente, insertadas en nuevos soportes artísticos, compuestas y elaboradas pictóricamente para ser experimentadas de otros modos.

Nuevos objetos artísticos se presentan instalados ante nosotros, objetos que, pensamos, conservan las características esenciales de las imágenes iniciales, sutileza, ante todo. Se trata de objetos que nos permiten apreciar de nuevo las cualidades que apreciábamos y valorábamos en las fotografías de partida.

5.11. Referencias

Fuente de las fotografías: <https://www.ffe.es/150valencia/catalogo.htm>. Página web de donde se han extraído las imágenes.

5.12. Bibliografía

AA.VV. (2002) *150 años de Ferrocarril en la Comunidad Valenciana*. Valencia: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

AA.VV. (2016) *Colección artística de la Agencia Española de Cooperación. Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación*. Madrid: Agencia Española de cooperación Internacional para el Desarrollo.

Cancer, J. R. (2011) *Col.lecció Díaz Próper, patrimoni i memoria. Fotografies 1839-1900*. València: Universitat de València.

Gonzalo Roge, E. (2020) “Locomotoras de vapor con nombre”, *Valencia en blanco y negro*, 3 septiembre. Disponible en: <https://valenciablancoynegro.blogspot.com/search/label/Trenes> [Consultado el 08/03/2022]

Gonzalo Roge, E. (2019) “En 1982 fueron presentados los “Camellos” en Valencia”, *Valencia en blanco y negro*, 15 noviembre. Disponible en: <https://valenciablancoynegro.blogspot.com/search/label/Trenes> [Consultado el 08/03/2022]

Gonzalo Roge, E. (2019) “Publicitando Valenvia e su feria en Valencia”, *Valencia en blanco y negro*, 3 enero. Disponible en: <https://valenciablancoynegro.blogspot.com/search/label/Trenes> [Consultado el 08/03/2022]

Gonzalo Roge, E. (2006) “DeBenicalap a Bétera y Liria”, *Valencia en blanco y negro*, 7 septiembre. Disponible en: <https://valenciablancoynegro.blogspot.com/search/label/Trenes> [Consultado el 08/03/2022]

Mohino Revuelta, L. (2020) *El vapor en la ciudad. Irrupción del ferrocarril a través del arte*. Trabajo Final de Grado. Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en: https://oa.upm.es/63287/1/TFG_Jun20_Mohino_Revuelta_Lucia.pdf [Consultado el 08/03/2022]

Capítulo 6: ¿De ‘El cóndor pasa’ al patrimonio ferroviario? En torno a la complejidad de la noción de patrimonio cultural

Salvador Muñoz Viñas

Institut Universitari de Restauració del Patrimoni. Universitat Politècnica de València

Contenidos

- 6.1. Introducción
- 6.2. El nacimiento del patrimonio cultural
- 6.3. Hablando de trenes: el Big Bang patrimonial
- 6.4. Referencias

6.1. Introducción

Todos creemos saber de qué hablamos cuando hablamos de patrimonio cultural. Es más, todos *sabemos* qué es el patrimonio cultural. La prueba, como sugeriría Wittgenstein, es que podemos usar el término en los intercambios sociales habituales –incluyendo, por ejemplo, este mismo texto: podemos entenderlo, conocemos a qué se refiere. En otras palabras, la noción de patrimonio cultural *funciona*, es funcional, es eficaz; nos ayuda a identificar una parte del mundo, nos ayuda a ver el mundo de una determinada manera.

Esta manera de ver el mundo –esta manera de *hacer mundos*, como elegantemente diría Goodman– tiene un impacto real, incluso físico, sobre la realidad que nos rodea, y que modelamos. Gracias a esta noción podemos entender por qué, por ejemplo, se dedican tantos esfuerzos a ciertos artefactos sin utilidad material aparente. La noción de patrimonio hace que para nosotros tenga sentido, por ejemplo, dedicar atención, recursos e incluso leyes, a artefactos cuya utilidad aparente es nula: estatuillas religiosas sacadas de contexto, relojes que no funcionan, registros notariales de propiedades que dejaron de existir hace siglos, ordenadores obsoletos –y también máquinas de tren que permanecen estacionadas la mayor parte del tiempo.

Esta *manera de hacer mundos* es la nuestra, y cuando digo ‘la nuestra’ en este contexto me refiero a la de las personas con una cultura general básica adquirida en países con cierto grado de desarrollo de esa parte del planeta que se conoce (de manera algo arbitraria para un planeta esférico) como ‘occidente’. Sin embargo, esta manera de hacer mundos no es la de todos, ni, desde luego, ha sido siempre la de todos. La idea de que hay una serie de ítems que merecen especial cuidado, o que deben ser transmitidos a las generaciones futuras, no ha existido siempre, o, como mínimo, no ha existido siempre tal y como la conocemos. Para cualquier persona que trabaje en el campo, o de hecho para cualquier persona interesada en el patrimonio cultural, es importante darse cuenta del carácter contingente no ya de los ítems que componen el patrimonio cultural (algo que es obvio y casi trivial) sino de la propia noción de patrimonio cultural.

El patrimonio cultural es una noción que ha experimentado un crecimiento extraordinario en las últimas décadas. Crecimiento en extensión pero también en profundidad —o en *intensión*, para usar el término filosófico más cercano y quizá más preciso. El crecimiento en popularidad de la noción está fuera de cuestión: su uso y abuso ha llevado a muchos autores a hablar de ‘obsesión’ patrimonial: por ejemplo, Holtorf, (2012); Jeudy, (1990); Alonso González, (2019); o Byrne, (2014) han usado este término para referirse a la conservación y restauración contemporánea, y no han sido los únicos en hacerlo. Ya en la década de 1990, David Lowenthal fue tan lejos como para describir nuestra actitud hacia el patrimonio como algo similar al fanatismo religioso que causó un daño irreparable a la convivencia entre creencias y cuyas consecuencias cabe sospechar que aún vivimos. Tras el imprescindible *The Past is a Foreign Country* (1985), Lowenthal publicó *The Heritage Crusade and the Spoils of History* (1996) en la que de manera apasionada y con una erudición que hoy constituye un arte perdido, denunciaba algunas de las contradicciones a las que la expansión popular y desmedida de la noción de patrimonio cultural nos ha conducido. En esta contribución no es nuestro objetivo señalar estas contradicciones, ni mucho menos cómo solventarlas: el lector interesado puede dirigirse a esta obra capital y a otras muchas. Sin embargo, sí que pretendemos señalar que lo que Bowdler (1988), Bendix *et al.*, (2013), Hølleland (2014) o Cameron (2020) han llamado *heritage regime* ha adquirido un carácter popular y masivo que antes no tenía, y cuyas consecuencias no juzgamos ahora.

El patrimonio cultural, sin embargo, también ha crecido en otro sentido, quizá más importante para esta reflexión: su campo semántico, el número de ítems que la noción engloba, se ha expandido también de manera acelerada. Se ha producido un notable “heritage boom” (Winter, 2014; Kockel, 2007; Tschofen, 2007) o un “heritage Big Bang” (Muñoz Viñas, 2013) que ha cambiado, y está cambiando, la disciplina entera y sus prácticas. Este “Big Bang del patrimonio” es, sin duda, el fenómeno más importante ocurrido en el campo en las últimas dos décadas.

6.2. El nacimiento del patrimonio cultural

¿Cuándo nació el patrimonio cultural? Adoptando una visión ingenua podría responderse que el patrimonio cultural ha existido desde siempre. Por ejemplo, las pirámides de Egipto son patrimonio cultural y tienen miles de años de antigüedad: se podría pues argumentar que el patrimonio cultural tiene, al menos, miles de años de antigüedad.

La respuesta puede parecer irrefutable, pero se revela falaz si se examina con algún detenimiento: al fin y al cabo, algunas realidades, entre las que se encuentra el patrimonio cultural, son más ricas y complejas que los materiales que las componen. Las pirámides se construyeron hace miles de años, pero cuando se construyeron no eran patrimonio cultural. Ningún tipo de evidencia sugiere que estas magnas construcciones fueron consideradas patrimonio cultural. Su identidad fue otra: fueron un signo del poder del faraón o de otras personas poderosas, y un mecanismo prodigioso y extraordinario destinado a garantizar la vida eterna. El mundo que las construyó no incluía la idea de patrimonio cultural.

Nuestro mundo, sin embargo, sí incluye esa idea, y dentro de ella están las pirámides. La pregunta entonces sería mejor formulada de esta manera: ¿cuándo comenzaron algunas cosas a ser patrimonio cultural? O de modo aún más sucinto: ¿cuándo se creó la noción de patrimonio cultural?

Es difícil responder a esta pregunta. Ayden (2013), por ejemplo, ha sugerido que el patrimonio cultural comenzó a existir en el Imperio Romano. Cita, por ejemplo, este edicto:

“Ninguna persona en la ciudad ... quitará el techo o dismantelará ninguna casa sin un decreto del Senado, a menos que pretenda restaurar esa casa devolviéndola a su estado anterior. Cualquier persona que se salte esta prohibición deberá pagar ... una suma de dinero equivalente al valor de dicha casa” (mi traducción).¹

Y añade:

“Esta cláusula forma parte de la legislación sobre conservación promulgada ... durante el Imperio Romano. Se dirigía a los ciudadanos de Tarento, antigua colonia de la federación griega en el sur de Italia Sus ciudadanos tuvieron que adoptar leyes romanas, dedicadas en parte a salvaguardar el patrimonio edificado de la región. La Lex Municipii Tarentini aporta pruebas de la existencia de un concepto temprano de gestión de la conservación” (mi traducción).²

Y Campanelli (2013), en una línea similar, ha sugerido que Casiodoro, el patricio romano autor de las *Variae*, estableció la semilla que dio lugar a la noción de restauración —la cual está íntimamente ligada a la noción de patrimonio cultural y que en cierto modo representa su *alter ego*, o, como mínimo, una de sus encarnaciones prácticas más importantes. Según estos autores, por lo tanto, la noción de patrimonio tendría entre 1.500 y 2.000 años de antigüedad: no tanto como las pirámides, pero desde luego lo suficiente para garantizar cierto pedigrí.

Sin embargo, esta visión dista de ser unánime —muy al contrario, la historiografía generalmente aceptada apunta en otro sentido.

¹ “No person within the town . . . shall unroof or dismantle any house without a decree of the senate, unless he shall intend to restore such house to its former condition. Any person acting in violation of this prohibition shall be liable to pay . . . a sum of money equivalent to the value of the said house.”

² “This clause is part of conservation legislation issued ... during the Roman Empire. It addressed the citizens of Tarentum, a former Greek federation colony in southern Italy Its citizens had to adopt Roman laws, dedicated partly to safeguarding the region’s built heritage. Lex Municipii Tarentini provides evidence for the existence of an early conservation management concept.”

El interés reverencial por lo antiguo no es desde luego algo reciente. No debería ser necesario citar a Panofsky (1969) para señalar que el Renacimiento no fue el primer momento en que Europa tomó al pasado imperial como modelo cultural, aunque es cierto que en la Italia del siglo XV este empeño se desarrolló con un énfasis y una perfección filológica sin precedentes. El Renacimiento, a su vez, se convirtió en el modelo que toda Europa, y por extensión todo Occidente, seguiría en los cinco siglos siguientes y hasta nuestros días. En estos siglos agitados en los que Europa se desangraba en guerras tribales (que por un afán estético se disfrazaron de guerras “entre naciones”), el patrimonio cultural se convirtió, cada vez más, en una noción al alza, puesto que, entre otras cosas, servía para balizar las diversas identidades tribales. El auge de la historia como disciplina científica y rigurosa supuso también la creación de nociones nuevas, como la *archeophilia*, la *archaeographia* o la *archaeologia*. Estas sustituyeron lo que los expertos llaman ‘antiquarianism’ (una noción para la que no hay traducción y que torturando el castellano podríamos llamar *anticuarianismo*).

El triunfo de la razón pura en el siglo XVIII (no la de Kant, sino la razón pura y dura de Descartes, Voltaire o Diderot), y del positivismo y las ciencias materiales durante el XIX, tuvieron un impacto directo sobre la manera de ver del pasado. Nuestro entendimiento de lo que es el patrimonio cultural deriva directamente de todos estos cambios. Si nuestro mundo, o mejor nuestros mundos, los mundos que hacemos cada uno con nuestra mirada, incluyen la noción de patrimonio cultural, es debido a estos acontecimientos. Miller (2013:75) lo ha resumido así:

“el *anticuarianismo* perdió su prestigio intelectual en el siglo XVIII ... A partir de este punto, el *anticuarianismo* y la historia siguieron caminos separados” (mi traducción).³

Es en este momento cuando se creó la noción de patrimonio cultural. La laboriosa generosidad intelectual de Eugène Viollet-le-Duc hace que disfrutemos de un testimonio excepcional. Viollet-le-Duc, que sin duda fue el principal estudioso de la arquitectura medieval francesa y uno de los principales expertos de su tiempo, compuso un monumental *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI e au XVI e siècle* en ocho volúmenes que lo mantiene en la historia tanto o más que sus intervenciones en Notre Dame, Carcasona o Amiens, por poner sólo unos ejemplos de sus trabajos prácticos de restauración. En el octavo volumen, Viollet-le-Duc incluyó, de manera casi revolucionaria, la voz “Restauración”. Esta larga voz, que en realidad es casi un ensayo sobre el tema, es hoy imprescindible para comprender el nacimiento de la restauración como disciplina autónoma. En el contexto de esta contribución, sin embargo, la emplearemos para mostrar qué había cambiado en la manera de apreciar del pasado:

“Nuestra época, y sólo nuestra época desde el comienzo de los siglos históricos, ha adoptado una actitud insólita hacia el pasado. Ha tratado de analizarlo, compararlo, clasificarlo y formar su verdadera historia, siguiendo paso a paso la marcha, los progresos y las transformaciones de la humanidad” (mi traducción).⁴

³ “*antiquarianism lost its intellectual prestige in the eighteenth century... From that point on, antiquarianism and history went their separate ways.*”

⁴ “*Notre temps, et notre temps seulement depuis le commencement des siècles historiques, a pris en face du passé une attitude inusitée. Il a voulu l'analyser, le comparer, le classer et former sa véritable histoire, en suivant pas à pas la marche, les progrès, les transformations de l'humanité.*”

Hoy esta afirmación puede parecer trivial, pero Viollet-le-Duc, que estuvo ahí y que conocía su tiempo mucho mejor que cualquiera de nosotros, nos informa de manera inequívoca, que estudiar el pasado de manera analítica y rigurosa era algo nuevo en su tiempo. Esta innovación, la voluntad de realizar una aproximación científica al pasado, es el rasgo definitorio de lo que hoy entendemos por patrimonio cultural.

6.3. Hablando de trenes: el Big Bang patrimonial

En tiempos de Viollet-le-Duc, la noción de patrimonio cultural incluía en esencia edificios destacados (Notre Dame, Santa Maria dei Fiori, la pirámide de Keops), monumentos y obras de arte. El perímetro del concepto estaba firmemente delimitado por los *savants*: historiadores, historiadores del arte, arqueólogos. La designación de cualquier objeto como ‘patrimonio cultural’ estaba basada en el valor asignado a ese objeto por los expertos en estas disciplinas. La *patrimonialidad* de un objeto estaba determinada por su valor histórico o artístico. Así, esta visión del patrimonio cultural era estrictamente *axiológica*. Esta visión prevaleció durante siglo y medio, sin apenas contestación. Su culminación, su momento de reconocimiento más destacado, tuvo lugar en París, en 1972, cuando la UNESCO promulgó su *Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*. Esta convención establecía un listado de piezas de patrimonio cultural de *outstanding value* –es decir, de piezas de especial valor: de piezas especialmente valiosas, de piezas más valiosas que el resto.

La *Convención* de 1972 fue, y es, un éxito, y ha contribuido de manera muy significativa a la difusión populares de la noción de patrimonio cultural. Sin embargo, también representa en cierto modo el canto del cisne de una determinada manera de entender el patrimonio cultural. Casi en el momento mismo en que se promulgó la *Convención* de 1973, la noción de patrimonio cultural comenzaría a cambiar sustancialmente: en el casi medio siglo que va desde 1973 hasta el presente la noción de patrimonio ha experimentado, y de hecho sigue experimentando, cambios que afectan a su propia esencia, cambios que están haciendo cambiar el ‘régimen patrimonial’ en algunos aspectos cruciales. Estos cambios se pueden resumir en dos, que en realidad son uno: la relajación de los criterios de *patrimonialidad* y el reconocimiento del patrimonio inmaterial.

Una forma algo burda pero quizá efectiva de comprender el motivo de estos cambios es echar un vistazo rápido a la “lista del patrimonio mundial” de la UNESCO (<https://whc.unesco.org/es/list/>). Como se puede observar enseguida, la lista está compuesta casi exclusivamente por monumentos bellos y grandiosos. La mayor parte de ellos son también occidentales: la representación del patrimonio de otras culturas es escasa, como lo es la representación de expresiones culturales populares o no monumentales. El patrimonio cultural, según esta lista, son obras realizadas por o para personajes poderosos y según ciertos cánones que no son fáciles de percibir, porque los damos por sentados. Así, por ejemplo, todo este patrimonio cultural está compuesto por objetos materiales. El *Gilgamesh*, el *Quijote* o *Guerra y Paz* no sería patrimonio cultural de *outstanding value*. Tampoco lo serían la sexta sinfonía de Beethoven o los *Principia mathematica* de Newton.

Y desde luego, no lo sería “El cóndor pasa”, la melodía boliviana que los cantautores estadounidenses Simon y Garfunkel convirtieron en un éxito a nivel mundial. El papel de esta pieza musical en concreto es casi una leyenda en el mundo del patrimonio. En 1973, el gobierno boliviano envió una carta a la UNESCO lamentando que Simon y Garfunkel, y seguramente también su compañía de discos, estuvieran enriqueciéndose gracias a una composición musical de origen popular, sin que aquellos que la crearon en primer lugar pudieran obtener ningún tipo de beneficio.

Según cierta tradición apócrifa, esta carta puso en marcha la compleja maquinaria burocrática de la UNESCO, que se habría dado cuenta de que la noción de patrimonio cultural consagrada muy poco antes en la *Convención del 72* era limitada y limitante. La visión reflejada en esa convención contribuía a consagrar la superioridad de cierto tipo de expresiones culturales sobre otras. Esta superioridad era doble, o triple: por un lado se contribuía a consagrar la superioridad de manifestaciones culturales occidentales; y por otro de manifestaciones culturales de ciertas élites. Consagraba también las manifestaciones culturales hechas con *materiales* duraderos –que es característica sólo de ciertas culturas: en otras culturas, las manifestaciones culturales más valiosas están hechas con materiales perecederos, o son completamente inmateriales.

Treinta años puede parecer un lapso de tiempo grande, pero en el contexto de la historia que nos ocupa es sorprendente pequeño: ese es el tiempo que transcurrió entre la promulgación por parte de la UNESCO de la *Convención del 72* y de la que puede considerarse su antítesis: la *Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage* del 2003.

La Convención del 2003 no corrige expresamente la del 72, pero la corrige *de facto* porque establece la creación de una lista en la que se reconoce de manera explícita la importancia del patrimonio popular e inmaterial: danzas, rituales, lenguajes, artesanías... Todas estas expresiones pasaron a formar parte del patrimonio cultural. Entendido que el juicio de valor es inevitablemente tendencioso, subjetivo e incluso no-científico, la noción de patrimonio se desvió hacia una versión no-axiológica: la lista establecida en la *Convención del 72* está formada por piezas de *outstanding value*; la lista de 2003 en cambio está formada no por las piezas más valiosas, sino por las piezas más *representativas*. El resultado fue una súbita expansión del concepto, el *boom* o el *Big Bang* del que se ha hablado arriba.

Estos cambios en la noción de patrimonio cultural son tectónicos y afectan a los fundamentos mismos de la noción. Han tenido consecuencias positivas, sin duda, pero definir qué es patrimonio cultural y qué no lo es se ha convertido en una tarea titánica, o directamente imposible, porque las fronteras entre lo que es patrimonio cultural y lo que no lo es son ahora enormemente porosas. Buser (2016), por ejemplo, incluye en esta categoría los residuos nucleares, mientras que para algunos autores incluso la naturaleza (los ecosistemas, las especies) son en realidad patrimonio cultural, porque, como han señalado Ashworth et al. (2007:7) “la expresión ‘patrimonio cultural’ es tautológica en el sentido de que todo patrimonio es, por fuerza, cultural” (“the expression ‘cultural heritage’ is tautological in the sense that all heritage is, perforce, cultural”). En cualquier caso, no hace falta señalar aquí los problemas conceptuales que esta expansión desmedida está

causando, porque no es este el objetivo de este artículo. Baste decir como resumen que algunos autores se preguntan ya si la noción no se estará convirtiendo en una “aberración intelectual” (Bortolotto, 2014).

Entre las consecuencias positivas del Big Bang patrimonial, sin embargo, se encuentra la que nos ocupa ahora. El patrimonio ferrotranviario sólo ha podido reconocerse como patrimonio cultural desde hace unas pocas décadas. Es más, lo que significamos cuando hablamos de ‘patrimonio ferrotranviario’ no sólo incluye sus componentes materiales: sus vagones, sus vías, sus catenarias, sus construcciones, sus motores, sus mecanismos, sino también la cultura, los usos, las tradiciones, los conocimientos que estos crearon ¿O quizá pudo ser al revés? Quizá fueron las tradiciones, los usos y los conocimientos los que hicieron que los vagones fuesen de uno u otro tipo o que los trayectos fuesen unos y no otros o las que hicieron que se instalasen ciertos tipos de catenarias. En realidad, la distinción entre unos y otros aspectos tiene un carácter ficticio o forzado, y sólo puede producirse en el contexto de la teoría o del laboratorio. Esta cuestión es muy importante, pero queda fuera del objetivo de este texto. El objetivo de este artículo es demostrar que si ahora podemos hablar de ‘patrimonio ferrotranviario’, o si podemos estar escribiendo, leyendo o investigando sobre ello sin reticencia ni sorpresa, es precisamente a causa de los cambios que se han producido en las últimas décadas en el mundo del patrimonio cultural. Si, por ejemplo, el ferrocarril Trans-Iraniano se puede convertir en un ejemplo no ya de patrimonio, sino de patrimonio *mundial* (<https://whc.unesco.org/en/list/1585/>) es a causa de la manera en que hemos aprendido a construir ese pequeño fragmento de nuestro mundo que llamamos ‘patrimonio cultural’. Por ello, y a fin de cuentas, no es descabellado sugerir que una melodía boliviana puede haber ayudado a que sepamos reconocer el patrimonio ferrotranviario en Valencia —y en cualquier caso, la idea es demasiado atractiva como para no usarla como corolario de esta reflexión.

6.4. Referencias

Alonso González, P. (2019) *The Heritage Machine: Fetishism and Domination in Maragatería, Spain*. Anthropology, Culture and Society. London: Pluto Press.

Ashworth, G.J., Graham, B.V. y Tunbridge, J.E. (2007) *Pluralising Past. Heritage, Identity and Place in Multicultural Societies*. London: Pluto Press.

Aygen, Z. (2013) *International Heritage and Historic Building Conservation: Saving the World's Past*. New York: Routledge.

Bendix, Regina F., Eggert, A. y Peselmann, A. (eds.) (2013) *Heritage Regimes and the State. Heritage Regimes and the State*. Göttingen Studies in Cultural Property. Göttingen: Göttingen University Press. <http://books.openedition.org/gup/348>.

Bortolotto, Ch. (2014) «La problemática del patrimonio cultural», *Culturas. Revista de Gestión Cultural*, 1 (1), pp. 1-22.

Bowdler, S. (1988) «Repainting Australian Rock Art», *Antiquity*, 62, pp. 517-23.

Buser, M. (2015) *Rubbish Theory: The Heritage of Toxic Waste*. Amsterdam: Reinwardt Academy.

Byrne, D. (2014) *Counterheritage Critical Perspectives on Heritage Conservation in Asia*. New York: Routledge.

Cameron, C. (2020) «The UNESCO imprimatur: creating global (in)significance», *International Journal of Heritage Studies*, pp. 1-12. <https://doi.org/10.1080/13527258.2020.1746923>.

Campanelli, A.P. (2013) *Cassiodoro alle origini dell'idea di restauro*. Milan: Jaca Books.

Hølleland, H. (2014) «Mt Ruapehu's looming lahar. Exploring mechanisms of compliance in the World Heritage regime». *Primitive tider* Special edition (Between dream and reality: Debating the impact of World Heritage Listing), pp. 75-92.

Holtorf, C. (2012) «The Heritage of Heritage», *Heritage & Society*, 5 (2), pp. 153-74. <https://doi.org/10.1179/hso.2012.5.2.153>.

Jedy, H.P. (2019) «Introduction». En *Patrimoines en folie*, Jedy, E.P. (ed.) E-book edition. Ethnologie de la France. Paris: Éditions de la Maison des sciences de l'homme. <http://books.openedition.org/editionsmsmh/3764>.

Lowenthal, D. (1985) *The Past is a Foreign Country*. Cambridge UK: Cambridge University Press.

Lowenthal, D. (1996) *Possessed by the Past. The Heritage Crusade and Spoils of History*. Cambridge UK: Cambridge University Press.

Miller, P.N. (2013) «A tentative morphology of European antiquarianism 1500-2000». En *World Antiquarianism: Comparative Perspectives*, Schnapp, A., von Falkenhausen, L. Miller, P.N. y Murray, T. pp. 67-87. Los Angeles, California: Getty Research Institute.

Muñoz Viñas, S. (2013) «My Favourite Piece of Heritage (and the Heritage Big Bang)». *EDialogos*, 3, pp. 48-54.

Capítulo 7:

Atlas de las Vías Verdes de la Comunitat Valenciana, investigación y transferencia del patrimonio ferroviario.

Luis Arciniega García

Cátedra Demetrio Ribes. Universitat de València

Contenidos

- 7.1. Nuevos enfoques metodológicos
- 7.2. Aplicaciones geolocalizadas
- 7.3. La aplicación web Atlas de las Vías Verdes
- 7.4. Resultados
- 7.5. Conclusiones y perspectivas
- 7.6. Referencias

7.1. Nuevos enfoques metodológicos

La temprana contribución de Pablo Alzola (1899) puso el enfoque en la dimensión histórica y patrimonial de las obras públicas en España. Desde el último cuarto del siglo XX se ha avanzado en esta línea, combinada con énfasis en otros valores –también técnicos–, y en el deseo de una precisa caracterización. Esto último hasta el punto de reclamar un plan nacional propio entre los gestionados por el Instituto de Patrimonio Español o su presencia más organizada entre los ya existentes, como el de patrimonio industrial (2001) y el de paisaje cultural (2012). De este proceso dilatado puede encontrarse una visión elocuente en el monográfico coordinado por Hernández y Ruiz-Bedia (2014) y en el Foro Patrimonio Cultural de la Obra Pública (FPOP, 2019), y seguro igualmente incidirá en ello el I Congreso Internacional de Patrimonio de la Obra Pública y de la Ingeniería Civil, que tiene previsto celebrarse a finales del mes de septiembre de 2023.

En la identificación de la singularidad de la obra pública hay consenso en subrayar tres aspectos. Por un lado, su carácter funcional dirigido al bienestar público, lo que supone constante renovación y que su propiedad sea generalmente pública. Por otro, su escala territorial, lo que conlleva que sus elementos monumentales sean segmentos de una unidad mayor que les otorga sentido; es decir, con frecuencia se integran en redes: viarias, ferroviarias, hidráulicas, fluviales, marítimas, de comunicaciones, de defensa, etc. Un hecho este que las convierte en generadoras del paisaje y ordenadoras del territorio. Finalmente, su difícil aprehensión, pues suponen amplitud cronológica y diversidad tipológica. La paradoja resultante es que, mientras que las declaraciones Patrimonio de la Humanidad tienden a superar la declaración aislada y, por el contrario, favorecen declaraciones interconectadas, las obras públicas no parecen encajar en el marco normativo de los planes nacionales y de las leyes de patrimonio cultural, más centradas en lo monumental.

Las obras públicas, en toda su diversidad, presentan un gran potencial patrimonial de valor pedagógico y económico que, como subrayan desde las cartas internacionales a las leyes autonómicas, son seña de identidad y pueden generar prosperidad a través de acciones de conservación y restauración, divulgación y turismo. Precisamente, su carácter lineal las hace indicadas para un turismo activo de senderistas y ciclistas de mayor sostenibilidad. Las obras públicas conjugan arte y técnica en renovación constante al servicio de las sociedades donde surgen y pueden asimilarse con nuevos usos en aquellas que las reciben y transmiten. Se erigen por tanto en evidencia de la época en que se promueven, en reflejo, palmario o latente, de los intereses políticos, económicos y sociales, culturales en sentido amplio, a los que responden. Por todo ello, su estudio debe atender a su conexión con la época histórica que los originó y en la que tuvieron función, así como a los problemas presentes derivados del paso del tiempo (desconexión de su primitiva red, abandono, reutilización tras intervenciones, etc.). Muy especialmente, en nuestros días, se convierten en retos para promover el desarrollo sostenible de zonas despobladas o/ empobrecidas (Romero, 2022).

La investigación académica sobre la obra pública debe favorecer vías de sensibilización dirigidas al público en general y, sobre todo, a los usufructuarios potenciales más próximos a este patrimonio, en ocasiones no conscientes de las peculiaridades de su entorno. No ha de caer en la mera constatación de una pérdida. Exposiciones, visitas por los elementos, charlas y aplicaciones digitales sirven a tal propósito. Formular una estrategia científica y divulgativa sobre la ingeniería que sea sensible con la vertebración territorial supone, por un lado, rescatar del olvido asuntos en otro tiempo trascendentales para comarcas y municipios que en la actualidad denuncian un incierto porvenir; por otro, que el vertiginoso desarrollo que experimentan otros núcleos no ponga en peligro un importante legado. Algunos de los elementos se dotan de nuevas funciones e incluso de nuevos significados, y se trasladan a la sociedad a través de nuevas propuestas.

El centro universitario Cátedra Demetrio Ribes incluye estas acciones desde hace veinte años. En diciembre de 2003 surgió en la Universitat de València (UVEG) para promover la investigación, la difusión y el fomento de los estudios sobre la historia del transporte y sus infraestructuras, la obra pública, la ingeniería y la vertebración del territorio en la Comunitat Valenciana o concerniente a la misma. La Dra. Inmaculada Aguilar estuvo al

frente hasta 2017, momento en el que el firmante pasó a ocupar la dirección. A lo largo de dos décadas en las que ha contado con el apoyo de la Conselleria competente en obras públicas de la Generalitat Valenciana, ha emprendido numerosas y variadas iniciativas de sesgo interdisciplinar para investigar y difundir el legado de un patrimonio escasamente identificado y valorado. Así se recoge en la publicación conmemorativa de sus dos décadas de actividad (Arciniega, 2023) (fig. 7.1), y de las que, de modo sucinto, destacamos:

- Proyectos de investigación: dirección de 5 vinculados a I+D+i. Actualmente, Paisaje Cultural, construido y representado (PID2021-127338NB-I00).
- Actividad académica: participación en posgrados, cursos de extensión universitaria, congresos y seminarios.
- Premio Demetrio Ribes de investigación: convocatoria anual de carácter nacional del que se cumplen 19 ediciones.
- Inventario, catalogación y digitalización de fondos documentales y de bienes patrimoniales.
- Asesoramiento y elaboración de informes técnicos, contribución en comités científicos y de consejo, etc.
- Publicaciones: más de 100 distribuidas en 11 colecciones.
- Exposiciones: 27 que han dado lugar a 79 montajes expositivos en 45 municipios. La mayoría en la Comunitat Valenciana, pero también en la Comunidad de Madrid, Cataluña, País Vasco o Bruselas.
- Ciclos de conferencias y otras labores culturales, como los “Paseos por la Obra Pública”.
- Medio digital: un portal web (<https://catedrademetrioribes.com/>) que, a su vez, permite el acceso a 4 webs temáticas, 3 exposiciones en formato digital 3D y varios proyectos ordenados por Sistemas de Información Geográfica (SIG).



Figura 7.1. Portada del libro conmemorativo de los veinte años de la Cátedra Demetrio Ribes

Precisamente, el presente texto afina la mirada en el “Atlas de las Vías Verdes de la Comunitat Valenciana”, uno de los proyectos con uso de herramientas digitales que desarrollamos en la cátedra¹. Se analiza el papel potencial de esta aplicación geolocalizada en la que se imbrican factores diversos que atienden a tres objetivos fundamentales. A saber, la investigación sobre el patrimonio cultural de la obra pública ferroviaria, la transferencia a la sociedad, y su valor como detonante de desarrollo local a través del turismo que los dos primeros generan. Siempre bajo el planteamiento general de subrayar los valores intrínsecos de este patrimonio. Así, mediante el inventario y la posterior catalogación del conjunto de bienes de las líneas ferroviarias se incide más en el concepto de redes que en el de monumento. La propuesta invita a la reflexión sobre una tipología patrimonial sometida a debate, donde el binomio patrimonio y sociedad ha de aspirar a mostrarse indivisible. En este sentido, la iniciativa ahonda en estrategias hacia la concienciación social, la puesta en valor y la conservación de un patrimonio con menor tradición en su identificación.

7.2. Aplicaciones geolocalizadas

Como es sabido, las aplicaciones que utilizan SIG son herramientas que, desde ordenadores o smartphones, facilitan el acceso a información diversa ordenada por geolocalización; es decir, vinculada a su posición geográfica y, si se desea, a la del propio usuario a través del Sistema de Posicionamiento Global (conocido por sus siglas en inglés, GPS). Numerosas iniciativas las han utilizado para favorecer el estudio y puesta en valor del patrimonio en su entorno (Rubio y Ruiz, 2014). Algunas se han dirigido a la clasificación, valoración y difusión del patrimonio de la obra pública española, subrayando su importancia territorial, histórica, tecnológica, socioeconómica y cultural (Hernández-Lamas *et al.*, 2019; Hernández-Lamas *et al.*, 2021).

Desde la Cátedra Demetrio Ribes hemos iniciado algunas experiencias en la línea indicada, persiguiendo las ventajas que pueden alcanzar las herramientas basadas en geoposicionamiento mediante GPS a través de Google Maps. Entre las virtudes a las que aspiramos cabe subrayar, al menos, cuatro. Primero, el ya mencionado geoposicionamiento del recurso en su contexto territorial y paisajístico, con actualización de su estado y posibilidad de analizar su evolución desde los primeros registros disponibles. Segundo, la vinculación de información con diversidad de formatos: material textual y gráfico, como mapas, planos, fotografía histórica y actual... Tercero, universal e inmediata accesibilidad con ligera portabilidad: es una herramienta gratuita sumamente extendida, lo que favorece la familiaridad de los usuarios, que simplemente requieren del propio dispositivo móvil u ordenador con conexión a internet para que se ejecute en el navegador web desde cualquier parte del mundo para el estudio, la preparación de la visita o el disfrute de la misma. Cuarto, eficiencia, pues se consiguen los objetivos con el menor coste y reduciendo el impacto de la obsolescencia tecnológica de aplicaciones creadas ad hoc. Google cobra

¹ Quisiera mostrar mi agradecimiento a la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Infraestructuras y Territorio, Generalitat Valenciana, al Proyecto de I+D+i Paisaje Cultural, construido y representado (PID2021-127338NB-I00), financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/, cofinanciado con fondos “FEDER una manera de hacer Europa”. También a los componentes de la Cátedra Demetrio Ribes; especialmente a Óscar Calvé en el acompañamiento de buena parte del trabajo de campo, y a Rubén Pacheco en la labor con la ortofotografía.

a partir de un número considerable de visitas al mes, por lo que la opción elegida permite el desarrollo del proyecto hasta su amplia difusión. En ese punto, se contempla el pago o la migración a otro tipo de solución.

7.3. La aplicación web Atlas de las Vías Verdes

Bajo el modelo de las Greenways norteamericanas de la década de 1980, la Fundación de los Ferrocarriles Españoles (FFE) registró en 1994 la expresión “Vía Verde”, restringiendo su uso a antiguos trazados ferroviarios en desuso reutilizados como itinerarios donde las labores de acondicionamiento permiten el acceso universal de usuarios. Tal y como manifiesta la FFE (2023), en España hay más de 3300 kilómetros (unos 150 km en obras o licitación) de infraestructuras ferroviarias que han sido reconvertidas en 135 itinerarios cicloturistas y senderistas en el marco del Programa Vías Verdes, coordinado por la propia fundación, con inversiones de ministerios del Gobierno de España, como el de Obras Públicas en un principio y Agricultura, Pesca y Alimentación desde 2004 en el marco del Programa de Caminos Naturales, pero también de comunidades autónomas, diputaciones, ayuntamientos, etc.

Las Vías Verdes promueven actividades saludables y de ocio entre la población próxima a la misma a través del paseo y el deporte al aire libre. Además, articulan recursos turísticos y lo son en sí mismas, impulsando el desarrollo socioeconómico mediante la creación de nuevos servicios para los visitantes. Algo que adquiere especial relevancia en zonas rurales.

En principio, la coordinación de Fundación de los Ferrocarriles Españoles ofrece unas señas de identidad homogéneas para las Vías Verdes (fig. 7.2), pero lo cierto es que la concurrencia de diversos agentes conlleva diversidad de actuaciones e imágenes. Sí resulta fundamental su labor al brindar un canal unificado de las Vías Verdes en España, con información técnica y descriptiva, mapa de la vía, perfil altimétrico, una breve reseña de la antigua línea ferroviaria e información sobre los espacios Naturales y Red Natura 2000, además de secciones de datos y enlaces de interés turístico y de gestión en la ruta. De manera ampliada esta información ve la luz en diversas publicaciones por áreas (FFE, 2021) o por vías concretas.

Sobre esta sobresaliente y consolidada iniciativa surge el proyecto Atlas de las Vías Verdes de la Comunitat Valenciana, que incide en los aspectos estrictamente consustanciales a dichos itinerarios: su origen ferroviario. Podemos afirmar que en la expresión “Vías Verdes” ponemos el acento en la primera palabra, a diferencia del precedente del que partimos. De este modo, nuestro objetivo es la identificación de los recorridos de antiguas líneas ferroviarias que incluyen tramos actuales de Vías Verdes o que puedan convertirse en tales, así como la de sus elementos patrimoniales. En toda esta labor se ha realizado un trabajo de consulta bibliográfica, de la documentación de catastro y de registro, de los archivos provinciales y el de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, de la ortofotografía histórica y, cómo no, un exhaustivo trabajo de campo. A este último se acude con información previa que sirve para matizaciones y ampliaciones.



Figura 7.2. Foto del autor. *Señalética habitual en una Vía Verde*

La labor sobre el terreno permite la elaboración de un doble proceso en la fase inicial de la propuesta: el inventario y la catalogación del patrimonio ferroviario y otras huellas significativas. Todos esos restos –muchos de ellos a menudo irreconocibles para el usuario de la vía–, son documentados mediante toma de datos esenciales y fotografías para, a continuación, ofrecer una clasificación de los elementos patrimoniales hallados, como estaciones y apeaderos, casillas guardabarreras en pasos a nivel, puentes de la línea o sobre la misma, viaductos, túneles, trincheras, terraplenes con tajeas, depósitos de agua para las locomotoras, sifones, incluso vagones, tanto abandonados como puestos en valor. Paralelamente se identifica el trazado original de la línea y el actual transitable en los tramos en los que no pueden ser coincidentes. Estos datos, incluidos los concernientes a los elementos patrimoniales más destacados, se analizan en textos breves que subrayan sus valores y se acompañan de material gráfico y fotográfico histórico y actual. De este modo, se persigue la legibilidad de la línea y sus elementos, relacionándolos, por ejemplo, con las exigencias socioeconómicas y técnicas en el contexto de su época, como el de las locomotoras y sus requerimientos. Un material que queda volcado sobre plataformas de georreferenciación.

Así pues, se selecciona la parte significativa de la información y queda ordenada, geolocalizada a través de Google Maps. Para compartirla se ha creado una WebApp (fig. 7.3); es decir, una aplicación web multiplataforma adaptada a cualquier ordenador o dispositivo móvil (iOS o Android), independientemente del sistema operativo que utilice, con experiencia de navegación muy similar a una App y con icono propio para la creación

de acceso directo en escritorio. La opción de este tipo de aplicación gratuita de interfaz sencilla e intuitiva que proporciona la información supone ventajas a los usuarios, como la facilidad y comodidad de uso, pues no requiere descarga ni actualizaciones.



Figura 7.3. *Aplicación web "Atlas de las Vías Verdes de la Comunitat Valenciana", adaptada para dispositivo móvil (iOS o Android), con algunos elementos patrimoniales*

Las pantallas de navegación son de acceso rápido y muestran contenidos en valenciano, español e inglés para atraer a más usuarios. En la aplicación, la selección de contenidos (fig. 7.4), se puede realizar por el nombre de una Vía Verde o por el de la antigua línea ferroviaria, que puede incluir varias de las anteriores. Priorizamos esta opción, pues es la más acorde a nuestros objetivos de dar a conocer el patrimonio ferroviario, favorecer rutas de mayor recorrido que sean atractivas al turismo y porque soluciona la diversidad de denominaciones ante el previsible enlace de varias Vías Verdes.

Un mapa online integrado con la aplicación Google Maps, compatible con todos los dispositivos, permite seguir las rutas en tiempo y ubicación reales. A través de diversas gráficas e iconos (fig. 7.5), presenta el itinerario transitable y, en caso de divergencia, también el de la antigua línea ferroviaria, así como los bienes patrimoniales más significativos ya inventariados y catalogados. Cada elemento queda ubicado en el mapa con una breve explicación y la información complementaria de planos, documentos y fotografías

históricas y recientes ahonda en su valor patrimonial histórico y cultural, ofreciendo una original –y pensamos que eficiente– concienciación social. Merced al geoposicionamiento, el usuario puede encontrar respuesta a lo que tiene ante sí y no sabe interpretar, como sucede por ejemplo con un sifón; cerca de sí y en muchas ocasiones está oculto, caso de las balsas y otras infraestructuras para las locomotoras de vapor; o bajo de sí, como ocurre con los viaductos y puentes, magníficas atalayas sobre el paisaje que con frecuencia se transitan, pero no se pueden apreciar en sí mismos.

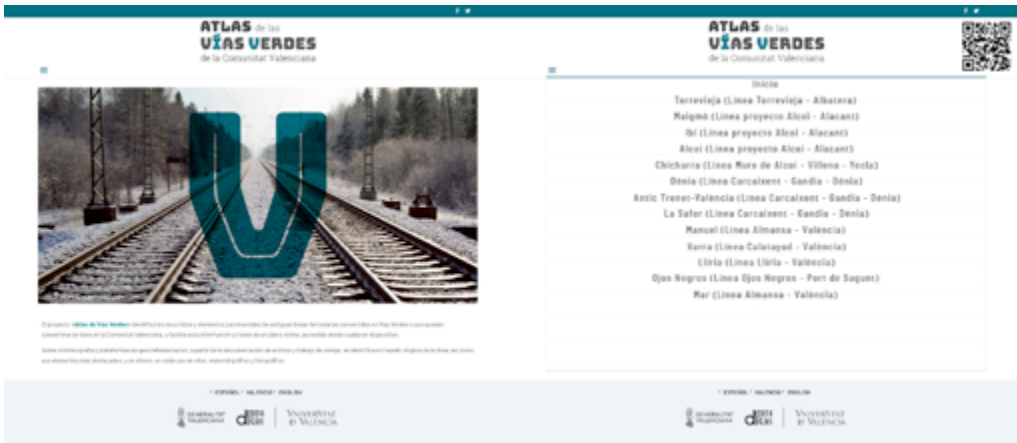


Figura 7.4. Aplicación web “Atlas de las Vías Verdes de la Comunitat Valenciana”, versión escritorio de ordenador, alojada en <https://www.catedrademetrioribes.com/viesverdes/es/>

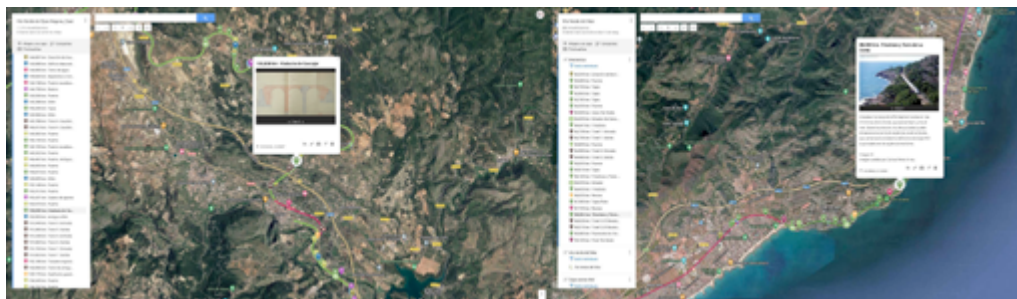


Figura 7.5. Composición y fotos del autor. Ejemplos de visualización de la aplicación en dos líneas diferentes, con diferenciación del trazado original y el de la Vía Verde, e identificación de los elementos patrimoniales geolocalizados y materiales vinculados. A la izquierda documento del proceso de reconstrucción del puente de Cascajar tras la Guerra Civil; a la derecha imagen aérea de las trincheras junto al mar del tramo entre Benicàssim y Oropesa

Una faceta que me gustaría acentuar es que en las rutas reflejadas en el Atlas de las Vías Verdes de la Comunitat Valenciana existen numerosos elementos patrimoniales de la propia infraestructura desmantelada: estaciones y cocheras, tramos de railes y traviesas, señalizaciones, y material móvil, como coches y locomotoras. Estos pueden ponerse en valor restaurándolos y exponiéndolos en la conexión ferroviaria a la que en su día sirvieron. De esta manera se conseguiría una mayor comprensión y se daría un mayor dinamismo y un atractivo añadido a su recorrido.

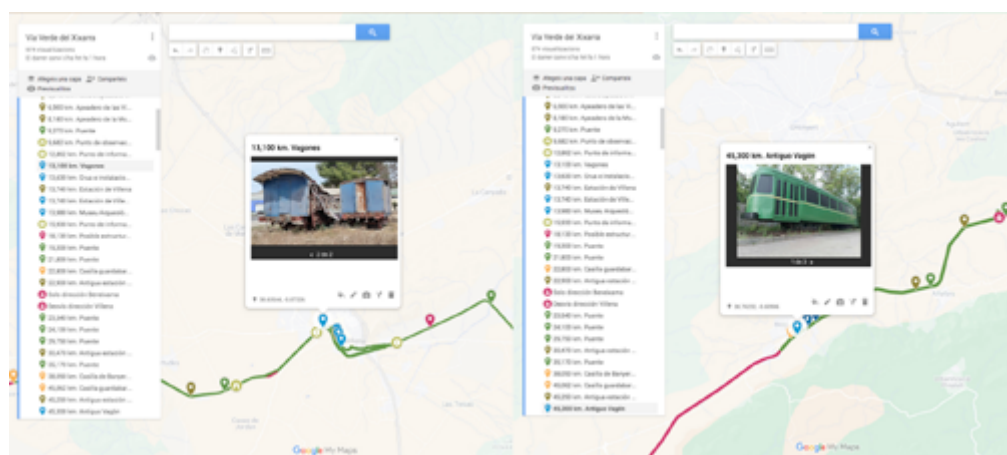


Figura 7.6. Composición y fotos del autor. *Vagones desvinciados (Villena) y otro puesto en valor (Bocairent), ambos en el trayecto de la antigua línea ferroviaria del Chicharra de la compañía Villena-Alcoi-Yecla*

En cuanto a los aspectos técnicos de la aplicación, resulta pertinente destacar que implementa sobre una herramienta de uso común entre muchos de los posibles usuarios y no requiere mayor especificación que advertir la posibilidad de usar los mapas en la opción “Sin conexión”, propia de Google Maps, en caso de recorrer zonas con baja cobertura móvil, o como medida de ahorro de energía de batería. Una cuestión que facilita, con ciertos matices, la universalidad de su uso o, en otras palabras, la amplitud de miras en la sensibilización social para con ese patrimonio ferroviario específico.

Para reforzar la conexión con la sociedad, por un lado, la aplicación web ofrece otros recursos que trascienden la obra pública ferroviaria. Esta última comparte a su vez paisaje con otros bienes patrimoniales también considerados en el atlas. Esto se consigue merced a lo que denominamos observatorios de la obra pública. Algunos coincidentes con miradores habilitados en la vía, mientras que otros los creamos en la aplicación para destacar y explicar emplazamientos significativos desde los que contemplar elementos de ingeniería ajenos a la propia línea. Se ofrece así una experiencia integral de la obra pública en aras de su comprensión y asimilación en el conjunto de usuarios.

Por otro lado, en favor de un impacto en las zonas por las que transcurre la vía, la aplicación destaca los puntos de acceso a los núcleos de los municipios por los que transita la vía y la información de interés que quieran facilitar sus ayuntamientos, como elementos culturales o turísticos relevantes, y enlaces a las webs municipales. En este sentido, cabe resaltar cómo la concienciación social abre una senda de desarrollo local a través del turismo cultural. Sensibilización social y desarrollo local son dos elementos que con una oportuna planificación se retroalimentan. Por ello se antoja ideal la participación de los municipios implicados en el recorrido mediante la propia herramienta digital. El objetivo, plausible a la vista de otras experiencias es claro. Tras la concienciación social ha de dinamizarse el uso turístico del patrimonio. Sin descuidar la sostenibilidad, rara vez en peligro, los recursos patrimoniales se transforman en producto turístico.

Pero no sólo las autoridades municipales tienen esta eficaz posibilidad colaborativa. Igualmente se hace partícipes de la acción a toda la ciudadanía: la aplicación dispone de canales de comunicación entre los usuarios y la administración para sugerir mejoras de mantenimiento en la vía y nuevos contenidos para la aplicación web.

Los turistas en general y los excursionistas de las vías verdes en particular, precisan de puntos de interés, de lugares atractivos que visitar y que comprender. Las líneas férreas, ahora resemantizadas en su nueva función, no han perdido el carácter evocador de un pasado cuyo principal anhelo fue el progreso. En un contexto postpandémico donde las actividades al aire libre han experimentado un crecimiento potencial, el aumento del turismo asociado a las vías verdes ha de ser colofón en la salvaguarda del patrimonio ferroviario.

En síntesis, son tres los pilares que soportan y amparan la creación del Atlas de las Vías Verdes de la Comunitat Valenciana: la investigación, que da como resultado el inventario y la catalogación; la concienciación social en defensa de este patrimonio, que se acompaña de exposiciones itinerantes, charlas y visitas dentro de la actividad que llamamos “Paseos por la Obra Pública”; y el uso de ese legado cultural revalorizado en un marco de desarrollo turístico.

7.4. Resultados

En la aplicación está disponible una parte sustancial del trabajo realizado en antiguas líneas ferroviarias que presentan tramos reconocidos como Vía Verde por la Fundación de los Ferrocarriles Españoles y otros que, todavía sin ese reconocimiento oficial, sí son transitables por caminantes y ciclistas. Sirven de ejemplo el tren minero de Ojos Negros, hoy una de las Vías Verdes más extensas de Europa, y la mayor de España; la Vía Verde del Mar sobre un pequeño tramo de la primitiva línea ferroviaria Valencia-Tarragona de la compañía Almansa-Valencia-Tarragona (AVT); la del ferrocarril de vía estrecha de la compañía Villena-Alcoy-Yecla (VAY), conocido como el Chicharra; además de varias Vías Verdes (Alcoy, Ibi y Maigmó) derivadas del nunca inaugurado ferrocarril Alcoy-Alicante. Esta base ha supuesto la consecución de varios logros:

- La identificación ordenada por geoposicionamiento de los trazados históricos y de los elementos patrimoniales vinculados a ellos en su entorno.
- Asociado a lo anterior, a través de información vinculada, la comprensión y, con ello, la valoración social de este tipo de obras públicas, subrayando su relevancia socioeconómica, su incidencia territorial y paisajística y su valor patrimonial.
- En consonancia con la Declaración de Berlín (2003) sobre acceso abierto al conocimiento y al patrimonio cultural, el contenido de los puntos previos se brinda a través de Internet. El material queda al servicio de los vecinos que tienen en algunos de los tramos sus entornos cotidianos y del conjunto de la sociedad, así como de políticas de gestión de puesta en valor de este patrimonio, desde su protección hasta su inserción en la oferta turística. En este sentido, el estudio que hemos realizado sobre antiguas estaciones y casillas permite que la administración contemple la instalación de servicios y equipamientos complementarios en estos inmuebles.

- En lo relativo al uso lúdico y turístico, la aplicación sirve para trazar rutas con antelación o disfrutarlas en el momento, favoreciendo una inmersión en los valores paisajísticos y territoriales, consustanciales al concepto de obra pública. En favor del uso turístico la aplicación se presenta en tres idiomas y con estrecha vinculación a datos de interés de los municipios por los que se transita.
- El proyecto congrega una incipiente comunidad, pues permite la interacción social al abrir un canal directo con las instituciones para el envío de sugerencias sobre el mantenimiento de la infraestructura y la incorporación de nuevos contenidos. Con un mismo canal se atraen diversos intereses hacia los recursos patrimoniales y reúne a una comunidad heterogénea, desde vecinos a investigadores, pasando por excursionistas y turistas.

El volumen de trabajo realizado y sus posibilidades puede verse de manera sintética en la siguiente tabla a través de la selección de cuatro de las líneas.

	Ojos Negros	Valencia-Tarragona	Chicharra	Alcoi-Alicante
Kilómetros				
línea ferroviaria	204	262	84	82.92
	Ojos Negros (Teruel) - Sagunto	Valencia - Tarragona	Yecla (Murcia) - Villena - Muro	Alcoi - Ibi - Maignó
línea ferroviaria en la Comunidad Valenciana	91.1	161	74.5	82.92
	El Toro - Sagunto	Valencia - Vinaròs	Villena - Muro	Alcoi - Ibi - Maignó
Vía Verde Ininterrumpida	167.5			
	Santa Eulalia - Albalat			
Vía Verde en la Comunidad Valenciana	74	5.7	30.8	11.40
	El Toro - Albalat	Benicasim - Oropesa	Las Virtudes (Villena) - Banyeres de Mariola	1.5 Ibi
			18.9	22 Maignó
			Bocairent - Muro	
Elementos en la Comunidad Valenciana				
Estaciones/apaderos	9	2	12	
Casillas guardabarrera	16	0	4	
Puentes	65	7	13	24
Viaductos	5	0	1	5
Túneles	14	3	0	17
Terrapienes con tajees	15	7	5	19
Otros (depósitos agua, sifones, trincheras...)	101	14	13	43
	225	31	48	132

Tabla 7.1. Elaboración propia. *Elementos identificados en algunas de las antiguas líneas ferroviarias con tramos de Vías Verdes ofrecidas en el Atlas de Vías Verdes de la Comunitat Valenciana*

7.5. Conclusiones y perspectivas

La propuesta que se ofrece sirve como referencia a otras iniciativas para el estudio y la difusión de la obra pública, subrayando los aspectos que son inherentes a dicho patrimonio: su dimensión territorial y paisajística en redes. La aplicación web Atlas de las Vías Verdes de la Comunitat Valenciana se presenta como referencia para acciones que unen investigación y transferencia para destacar el valor patrimonial de la obra pública, en este caso particular a través del ferroviario, pues incide de manera consustancial en lo que la caracteriza. Ahonda en estrategias hacia la concienciación social, la puesta en valor y la conservación de un patrimonio con menor tradición en su identificación. Aunando dos objetivos, el de su conocimiento y el de su difusión, se brinda una propuesta al servicio de la ciudadanía y de un turismo cultural vinculado a senderistas y cicloturistas. Se parte de las Vías Verdes reconocidas, con sus estándares de accesibilidad, pero el conocimiento ampliado de la antigua línea ferroviaria permite presentar propuestas de recorrido que amplíen los tramos. De este modo, adquieren coherencia los elementos patrimoniales identificados, incluido el patrimonio de locomotoras y vagones, y se consiguen rutas de mayores dimensiones, que son las más indicadas para un impacto socioeconómico en las zonas por las que se trazan, pues suponen pernactaciones y oferta de otra clase de servicios.

El trabajo llevado a cabo sobre antiguas líneas ferroviarias pretende estimular la inclusión de nuevos tramos de Vías Verdes o, en su defecto, de tramos transitables con seguridad por senderistas y ciclistas en aras de la obtención de rutas con la mayor extensión posible. Refuerza esta convicción el hecho de que en estos casos se trazan otros itinerarios históricos; por ejemplo, la Vía Verde de Ojos Negros se integra en la red nacional de Caminos Naturales, camino Santander-Mediterráneo, y por la citada vía discurren la ruta del Cid y la ruta del Grial. Además, la Generalitat Valenciana actualmente emprende obras en los 13.5 Km que restan hasta el Puerto de Sagunto, y la conexión con la Vía Verde Churra hasta Valencia. Igualmente, entre la proyectada línea Alcoi-Alicante, que incluye tres vías verdes, la de Alcoi, la de Ibi y la de Maigmó, esta última y con el mismo nombre forma parte de la red nacional de Caminos Naturales. En esta red es fundamental una considerable extensión. Sin embargo, otras que no gozan de esta característica pudieran ampliarse considerablemente; caso de la antigua línea Valencia-Tarragona de la compañía AVT, donde confluyen proyectos como la Vía Litoral y la ruta 8 del Eurovelo que comunicará Cádiz con Chipre. Este hecho abre múltiples posibilidades a través de la ramificación, la comunicación entre diversas vías que faciliten un turismo sostenible, saludable y cultural, donde subrayamos que el recurso ineludible es la propia vía que se transita.

Vinculado al principio anterior, el que supone considerar el pasado ferroviario de la vía como el recurso necesario, adquiere especial relevancia vincular al mismo el patrimonio de estaciones y cocheras, vagones y locomotoras... que, restaurados y expuestos, ofrecerían una mayor comprensión y constituirían un atractivo añadido al recorrido.

El proyecto se plantea como próximos pasos la finalización de la labor de inventariado a partir de antiguas líneas ferroviarias que actualmente tienen tramos reconocidos como Vía Verde; la profundización en sus contenidos; así como en estrategias hacia la concienciación social, la puesta en valor y, en consecuencia, la conservación del patrimonio de la obra

pública, subrayando los aspectos que le son inherentes.

7.6. Referencias

Alzola y Minondo, P. (1899) *La Obras Públicas en España. Estudio Histórico*. Bilbao: Casa de Misericordia.

Arciniega García, L. (2023) *20 aniversario de la Cátedra Demetrio Ribes, Universitat de València, 2003-2023*. Valencia: Generalitat Valenciana.

Fundación de los Ferrocarriles Españoles (2021) *Guía de las Vías Verdes. Centro, Sur y Levante*. Madrid: Anaya Touring.

Fundación de los Ferrocarriles Españoles (2023) *Vías Verdes. 30 años*. Disponible en: https://viasverdes.com/publicaciones/PDF/Folleto_ViasVerdes_Febrero2023.pdf [Consultado 10-07-2023].

Foro Patrimonio Cultural de la Obra Pública (FPOP) (2019) *I Foro Patrimonio Cultural de la Obra Pública*: Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Hernández-Lamas, P., Cabau, B., Castro, O. y Bernabéu, J. (2021) “Mobile Applications, Geolocation and Information Technologies for the Study and Communication of the Heritage Value of Public Works”, *Sustainability* 13(4), 2083, Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su13042083> [Consultado 10-07-2023].

Hernández Lamas, P. y Ruiz-Bedia, M.L. (eds.). (2014) *Revista de Obras Públicas*, 3559. Monográfico “El tesoro patrimonial de las Obras Públicas”.

Hernández Lamas, P. y Ruiz Fernández, R. (2019) “Proyecto piloto G•O•ING Grandes Obras de Ingeniería”, *Revista de Obras Públicas*, 3613, pp. 58-67.

Romero Muñoz, L. (2022) “Una nueva estrategia para la España vaciada: la recuperación del patrimonio de la obra pública como motor económico”, *Revista de Obras Públicas*, 3633, pp. 14-19.

Rubio Gavilán, A. y Ramiro Nuño, M.J. (2014) “La nueva cartografía y el patrimonio”, *Revista de Obras Públicas*, 3559, pp. 79-86.

Ruiz Fernández, R. (ed.). (2022) *Revista de Obras Públicas*, 3633. Monográfico “El patrimonio cultural de la Obra Pública”.

Capítulo 8:

Prensa de época. Memoria viva del patrimonio ferroviario valenciano

Óscar Calvé Mascarell

Cátedra Demetrio Ribes. Universitat de València

Contenidos

- 8.1. Noticias en torno a la línea Valencia–Tarragona. Un diamante en bruto.
- 8.2. Ser o no ser (parte de la línea), esa fue la cuestión.
- 8.3. Usos y abusos de los promotores.
- 8.4. Un medio de locomoción y un sistema económico importados.
- 8.5. Desafíos ingenieriles y la historia de un olvido. El puente sobre el Turia.
- 8.6. El viaje cotidiano.
- 8.7. Nuevos interrogantes a través de la prensa: la tragedia del puente de San Jorge.
- 8.8. Un billete para la difusión patrimonial y un tren al paraíso.
- 8.9. Referencias.

8.1. Noticias en torno a la línea Valencia–Tarragona. Un diamante en bruto.

Diseñar un futuro para el pasado ferroviario valenciano requiere de un enfoque multidisciplinar. Este ha de subrayar la concienciación tanto de los diferentes sectores públicos como la de la sociedad en su conjunto. En el segundo marco, el social, la proyección de estrategias originales es clave. Entre las muchas opciones o herramientas para aumentar esa sensibilización común conviene articular un nexo, un puente capaz de unir pasado y presente, rememorando en un primer estribo –el del pasado–, el impacto del ferrocarril sobre la opinión pública, pero también aportando al segundo estribo –el

del presente–, unas mínimas señales atractivas para el imaginario colectivo del siglo XXI. Ese puente podría ser la prensa de época, cuya relevancia en la difusión del primitivo patrimonio ferroviario valenciano ha de ponerse en valor. En esta humilde aportación se abordará el ejemplo de la línea Valencia-Tarragona, amparado en una experiencia previa (Calvé, 2022). Sin embargo, a tenor de su valor didáctico, la metodología podría aplicarse al resto de líneas.

El poder de la palabra, en este caso con su rimbombante retórica decimonónica, se encargó en su tiempo de azuzar conciencias con relación al ferrocarril. Lógicamente, más entre los pocos que sabían leer, aunque no de forma exclusiva¹. Lo extraordinario es que esa misma palabra produce hoy una experiencia inmersiva sin parangón. Por la forma, con las particularidades lingüísticas de la época, pero también por el fondo, pues documenta el abanico de actitudes que surgieron antaño frente al entonces innovador medio. Esto sin olvidar que las noticias de prensa (como cualquier escrito que a lo largo de la historia haya sido dirigido a un colectivo), contenían intereses, notorios y/o latentes, vinculados a la línea editorial a la que iba adscrita. Se ofrecía así un repertorio informativo que, expresado con sutileza, quedaba sujeto a “Ley Campoamor”². No tan distante al mundo actual, la tendenciosidad de aquellos diarios genera una suerte de manual de historia en bruto por pulir con un potencial de sugestión indudable como fuente primaria.

Nótese como punto de partida la noticia sobre el primer recorrido, a modo de prueba, del ferrocarril entre Valencia y Sagunto (Figura 8.1), tramo inicial de la línea Valencia-Tarragona:

“El gran agente de la civilización moderna ha estendido ya hácia el Norte de esta capital su poderoso brazo de hierro, como há mucho tiempo lo tenía dirigido hácia Mediodía. Por primera vez ayer la voz de la locomotora fue á dar á Murviedro el grito de vida y de progreso que despierta á los pueblos dormidos en indolente marasmo y los transforma y los redime de su atraso é ignorancia con el ardiente bautismo del vapor”³.

El ardiente bautismo de vapor. La elocuencia de una metáfora capaz de evocar una imagen que funde cristianismo y progreso canalizaría con énfasis esa vertiente proselitista para con el ferrocarril, maravillando a un indeterminado grupo de lectores convertidos en avanzadilla de la manifestación favorable al camino de hierro. El tono alabador será una constante en *La Opinión*. El diario era propiedad de José Campo, director de la Sociedad de los Ferrocarriles de Almansa a Valencia y Tarragona (en adelante A.V.T.), compañía que construiría y explotaría ese tramo recién inaugurado y toda la línea a la que pertenecía, la de Valencia-Tarragona. *La Opinión* apenas dio noticia de los infinitos impagos de la A.V.T. a expropiados y obligacionistas que durante años reprobaban a la empresa. Cuando lo hizo, fue para exculpar a la compañía ferroviaria de Campo. *La Opinión* tampoco dio cuenta de

¹ En la época, cafés y casas públicas de conversación y diversión cotidiana brindaban lecturas de papeles y periódicos. Se materializaba así un deseo de raíz ilustrada (Jovellanos, 1839, p. 282).

² Recuérdese el poema *Las dos linternas*, publicado por Campoamor en 1846 y auténtica oda al relativismo y subjetivismo, también aplicable a la prensa: “Y es que en el mundo traidor/ nada hay verdad ni mentira;/ todo es según el color /del cristal con que se mira” (Campoamor, 1882, p. 194).

³ *La Opinión*, 20 de marzo de 1862. Por otra parte, sirva este primer ejemplo para advertir que en todas las citas periodísticas de época es respetada la ortografía original.

graves deficiencias en el servicio de la A.V.T. Nadie que leyera aquel diario podía entrever inconvenientes en el progreso ferroviario.

FERRO-CARRILES
DE
ALMANSA A VALENCIA
Y TARRAGONA.

SECCION

DE VALENCIA A MURVIEDRO.

SERVICIO PROVISIONAL.

El día 29 de Abril se abrió al tráfico de Valencia a Murviedro a la circulación de los trenes de viajeros y mercancías. Dicho trayecto abarca las estaciones de Valencia, Alzavilla, Patig, Pined y Murviedro.

HORAS DE SALIDA **TARIFA DE VIAGEROS.**

LLEGADA DE LOS TRENES.

ESTACIONES	HORA DE SALIDA		ESTACIONES	HORA DE LLEGADA	
	1.ª	2.ª		1.ª	2.ª
Valencia	7.30	11.30	Alzavilla	8.15	12.15
Alzavilla	8.00	12.00	Patig	8.45	12.45
Patig	8.30	12.30	Pined	9.15	13.15
Pined	9.00	13.00	Murviedro	9.45	13.45
Murviedro	10.00	14.00			

BILLETES DE IDA Y VUELTA.	
Alzavilla	2.200
Patig	2.300
Pined	2.400
Murviedro	2.500

DE VALENCIA A

El precio de los billetes de ida y vuelta es de 1.000 pesetas por persona y 500 pesetas por animal. El precio de los billetes de ida y vuelta es de 1.000 pesetas por persona y 500 pesetas por animal. El precio de los billetes de ida y vuelta es de 1.000 pesetas por persona y 500 pesetas por animal.

J. de Llanos.

Figura 8.1. Cartel anunciador de la apertura del servicio ferroviario del tramo comprendido entre las estaciones de Valencia y Sagunto. Valencia: Imprenta *La Opinión*, 1862. Archivo de la Diputación de Valencia, sig.: Carteles, carpeta 4, nº 18.

En las antípodas del enfoque reproducido se halla la prensa sensible a las faltas, no pocas, de la A.V.T. Así “celebró” el redactor de *El Imparcial* la finalización de la línea Valencia-Tarragona:

“El colosal puente del Ebro está concluido; una locomotora lo atravesó por primera vez el lunes de la presente semana á las 8 y 15 minutos de la tarde, y al otro día practicó igual operación un tren extraordinario procedente de Valencia.

Ahora, Excmo. Sr. D. José Campo, contratista, y usted D. Andrés Campo, caballero particular, paguen ustedes las indemnizaciones y perjuicios que hace seis años se deben á los propietarios, y vayan con la gracia de Dios y el auxilio del cielo á construir

ferro-carriles á otra parte, que nosotros no envidiaremos esta dicha, ni á Vds. ni á los pueblos que comprendan las obras.”⁴

Del “bautismo de vapor” que loaba la inauguración del primer tramo al “vayan con la gracia de Dios y el auxilio del cielo á construir ferro-carriles á otra parte” hay, además de 6 años de distancia cronológica, un enfoque diametralmente opuesto hacia las virtudes del ferrocarril en general y de la línea en particular. En definitiva, hay otro estímulo valioso para abordar la difusión de ese rico patrimonio a través de la hemeroteca.

8.2. Ser o no ser (parte de la línea), esa fue la cuestión.

Un desafío para el historiador de cultura patrimonial es sacudir la empatía del receptor respecto a qué supuso la aparición del ferrocarril. La prensa de la época es instrumento magnífico para apelar a aquella: ofrece destellos, capturas de realidades fácilmente comprensibles. Tres ejemplos mostrarán el don de la hemeroteca para dar a conocer ese país extraño que es el pasado (Lowenthal, 1985) en lo tocante al camino de hierro.

La llegada del ferrocarril a la España peninsular desató una fiebre desmedida. Hubo confianza ciega en el nuevo medio, entendido como anuncio de un magnífico porvenir para la población privilegiada que contase con su servicio. El asunto trajo miga. Las ciudades de cierta entidad no admitirían ser excluidas de los trazados ferroviarios. Singularmente las que podían integrarse en líneas de proyección internacional, caso de la de Valencia-Tarragona.

Previamente al comienzo de las obras, antes incluso de la licitación de construcción de la línea en cuestión, la prensa advertía sobre unos pasos preparatorios de un trazado que:

“Como línea europea, formará parte de la que, despues de atravesar la Europa central llegará á Lion, bajará á lo largo del Ródano, pasará por Nimes, Montpellier, Perpignan, Barcelona, Tarragona, Tortosa, Reus, Valencia, el territorio de la Mancha, y seguirá de un lado, por el valle del Guadalquivir, Córdoba y Sevilla, hasta la bahía de Cádiz, y del otro por Toledo, Talavera, Trujillo, Cáceres y Alcántara, terminando en Lisboa.”⁵

La adjudicación de la construcción del trayecto íntegro entre Valencia y Tarragona a la Sociedad Valenciana de Crédito y Fomento y el de la explotación a la A.V.T. (las dos compañías con Campo al frente), aconteció el 21 de marzo de 1861. Lo llamativo es que el proyecto liderado por el empresario valenciano no contemplaba el paso por Tortosa, a diferencia de lo anunciado por los periódicos años atrás. Era previsible la reacción furibunda de aquella urbe que, con incesantes protestas ante la Administración, mantuvo un litigio de peso con la A.V.T. para ser incorporada en el trazado de la línea. La prensa aporta perlas de esa confrontación que a la par generaba rivalidades con los núcleos urbanos que sí formaban parte del trazado:

“Es lo cierto y positivo que la línea ferrea valenciana y tarraconense, al cruzar el Ebro se dejará á unos 6 kilómetros de distancia á Tortosa; que tendrá sus estaciones en la Ampolla y en la Atmella para cuando se creen alli poblaciones y

⁴ *El Imparcial*, 25 de julio de 1868.

⁵ *Eco del Mijáres*, 1 de octubre de 1857.

se roten los terrenos y produzca aquel desierto algo que no sean piedras (...).⁶

De sobra conocido, Tortosa consiguió su objetivo⁷. Eso sí, *in extremis*, en febrero de 1866, cuando apenas quedaban 50 km por construir. Ese “ser o no ser” parte del avance ferroviario fue causa de una “ferromanía”. En 1856, una década antes de la decisión efectiva de incluir Tortosa en el trayecto, y cuando la historia del ferrocarril en España era tan breve que el camino de hierro disponía sólo de unos 400 km inconexos en todo el país, la fiebre casi enfermiza derivada de aquel ya era percibida por algunos. En apenas 7 líneas, un redactor anónimo describió un contexto que bien podría ser punto de partida de una comunicación sobre la locura, no siempre bendita, que desató el ferrocarril:

“Tal es la ferro-manía que se ha desarrollado en nuestro país, que cada provincia, cada partido, cada comarca, cada localidad, en fin, quisiera verse servida con las paralelas barras de hierro. Nada se omite en cada poblacion para conseguir el fin: las influencias, la política, el abultamiento de la produccion, el desaparecimiento de obstáculos, la regularidad de los niveles; todo en una palabra, se maneja al placer y capricho de los intereses peculiares de un pueblo, un distrito ó una provincia. El egoismo preside á todas las exigencias sobre ferro-carriles, y hasta la intriga, siempre injustificable y deshonrosa, marca su detestable huella en la senda de los intereses generales de la nación.”⁸

Todo valía. En la guerra, en el amor, y en el sueño ferroviario. Y así lo reflejó la prensa.

8.3. Usos y abusos de los promotores.

La cuestionable gestión de José Campo sobre la A.V.T. desde el punto de vista administrativo y ético ha sido analizada con tino por Hernández (1983, 2007) y por Peris (2006, p. 31). Campo obró de manera similar a otro controvertido personaje, polifacético y gran promotor ferroviario del momento, el marqués de Salamanca. Ambos jugaron interesadamente con la entonces finísima línea entre el sector público y privado.

La prensa presentó caras muy diversas del promotor de la línea de la A.V.T. Por un lado, la corriente próxima a mostrar los usos, esto es, las prácticas que se suponían habituales en la creación de una línea: contratación de ingenieros, diseños de trazados, puesta de vías, etc. Uno de los pasos iniciales una vez definido el trayecto afectado, era la expropiación. Desde mayo de 1861, la prensa publicaría de manera aséptica ese proceso que afectó en su fase inicial el trayecto entre Valencia y El Puig. Sin menoscabo al argumento de usos y abusos, son informaciones repletas de reclamos al lector actual, por ejemplo, al corroborar una toponimia supérstite que esconde elementos patrimoniales. Así, el 5 de mayo de 1861, el *Diario Mercantil de Valencia*, daba cuenta de las personas y los terrenos afectados en la Partida del Machistre (tabla 8.1)⁹.

⁶ *Diario de Tarragona*, 19 de enero de 1862.

⁷ Ya en tiempos modernos y con la aparición de la alta velocidad (1996), se consideró un nuevo trayecto afín a la original propuesta de la compañía de Campo. Se decidió que el Corredor Mediterráneo no pasara directamente por Tortosa, así que se construyó un viaducto sobre el Ebro en las proximidades de Amposta. Como ha tratado Bayerri (2009), la relación entre Tortosa y el tren ha sido convulsa.

⁸ *La Nación*, 4 de mayo de 1856.

⁹ Esa partida alojaría más tarde un apeadero ferroviario. Desmantelado hace algunas décadas, se conservan imágenes. Actualmente, en las proximidades funciona una alquería homónima como museo de la horchata y lugar de celebración de eventos.

Tabla 8.1. Expropiaciones en Partida del Machistre (*Diario Mercantil de Valencia*, 5 de mayo de 1861).

Nombre del propietario	Nombre del arrendador	Clase de terreno
D. Fernando Beltran de Lis.	Fernando Beltran de Lis.	Huerta
D. José Ferrer	Andrés Lladró	Id.
El mismo	El mismo	Id.
El mismo	El mismo	Id.

Frente a la vertiente periodística que retrató los usos, hubo otra no menos mordaz. Esta refería los abusos cometidos por Campo y su empresa, por ejemplo y como ya se ha apuntado, en materia de impagos a los expropiados¹⁰. Campo también eludió los compromisos de A.V.T. para con los obligacionistas, siendo denunciado agriamente por distintos medios internacionales como *Le Finance* y “suavizados” en prensa española (González, 1866, p. 290). La dualidad sobre usos y abusos también era manifiesta a la hora de tratar las incorporaciones y mejoras mecánicas. Mientras *La Correspondencia de España* del 16 de agosto de 1862 elogiaba “doce carruajes, de tercera clase, con imperial, destinados al nuevo camino que cruza hoy desde Valencia á Murviedro (...), espaciosos coches, de una construccion no conocida todavía en las vías férreas valencianas (...)”, tres años más tarde esos mismos vagones eran criticados por ser “muy inferiores á los de la misma clase de la linea de Barcelona, teniendo ademas la desventaja de no llevar cristales (...)”¹¹. Mucho más graves por su posterior componente trágico, fueron las denuncias tocantes a la escasa fiabilidad de algunas estructuras construidas por la A.V.T. en algunas secciones del recorrido Valencia-Tarragona (Calvé, 2022, pp. 103-105 y 160-163).

La tendenciosidad periodística perfiló a Campo como un personaje con muchas luces y algunas sombras. La historiografía tradicional ha pergeñado una imagen deslumbrante atendiendo sobre todo a los brillos, tendencia en revisión en las últimas décadas.

8.4. Un medio de locomoción y un sistema económico importados.

Inglaterra, Alemania y Francia disponían de una red ferroviaria de 11.000, 6.000 y 3.000 km respectivamente cuando el ferrocarril llegó a España (Menéndez, 1994, p. 17). Se entiende que los primeros ingenieros y maquinistas contratados en España fuesen extranjeros. En lo referente a la línea Valencia-Tarragona, la prensa ofreció un seguimiento especial a las labores de ingenieros ingleses como Beatty, David, De Bergue (Charles y Cornelius), quienes trabajaron, no sin diferencias, con sus colegas españoles Revenga, Verdugo, Trenor, etc. Era natural que los máximos artífices del increíble adelanto –sólo por detrás del promotor José Campo– estuvieran muy presentes en los periódicos. En un escalafón ligeramente inferior aparecían otros trabajadores de gran especialización

¹⁰ Véase de nuevo por su especial interés la noticia reproducida más arriba de *El Imparcial*, el 25 de julio de 1868 (nota 4).

¹¹ *Diario de Tarragona*, 21 de abril de 1865.

y bagaje contrastable, caso de los “(...) buzos y operarios ingleses que han trabajado en igual clase de obras sobre el Tàmesis”¹². Estos formarían a sus colegas valencianos, como se infiere de esta otra noticia algo posterior también sobre la construcción del puente sobre Tortosa:

“Cuatro buzos han hecho todo el trabajo, relevándose cada cuatro horas, durante catorce meses, sin parar de día y noche; de modo que, mientras un buzo trabajaba, los otros tres descansaban. De los cuatro buzos que había últimamente dos de ellos eran ingleses, y los otros dos valencianos, cobrando un jornal diario de cinco duros cada uno.”¹³

Un rango más abajo, los trabajadores no especializados también aparecían en las oportunas novedades sobre los avances de la obra, significativamente, donde era necesario un mayor volumen de aquellos:

“La Correspondencia de Tortosa dice que hay gran empeño en que, en todo lo que resta de verano se enlacen las dos capitales de Cataluña y Valencia, y que a este objeto trabajan cerca de 4.000 hombres entre Tortosa y Ventallas.”¹⁴

Organizando esos batallones de temporeros estaban los capataces que, a tenor de algunas informaciones, no siempre actuaron con la eficiencia o los recursos necesarios, pues en algunos casos llegaron a ser víctimas de fullerías:

“Por el gobierno civil de Valencia se han dado las oportunas órdenes para averiguar el paradero de 64 trabajadores que se ocuparon en las obras del ferrocarril de Valencia á esta ciudad en las quincenas del 27 de junio al 10 de julio de este año, y del 11 al 24 del mismo mes, y en la brigada del sobrestante D. José María Ibañez y capataz José García, con el objeto de que se presenten al juzgado de Castellon para ser examinados en causa sobre estafa y otros engaños.”¹⁵

La A.V.T. importó la mano de obra más especializada, también los materiales necesarios para la puesta en marcha del ferrocarril (puentes, bastidores, locomotoras...) En síntesis, importó un sistema de producción: el capitalismo salvaje de la época, aquel que reservaba, en un supuesto acto de solidaridad, tareas para los más indefensos, los niños. Algunas noticias podrían formar parte de una novela de Dickens:

“Las obras del ferro-carril de esta ciudad á Valencia, siguen con una actividad digna de todo encomio, segun nuestras noticias. Por lo que se refiere al trozo desde esta capital á Tortosa suben á algunos miles los trabajadores que se ocupan en su esplanacion. Los pueblos del tránsito experimentan una satisfacción y movimiento desasusados con motivo de las indemnizaciones y sobre todo del trabajo, pues se tasan buenos jornales y bien pagados; los niños mas insignificantes para la fatiga hallan el modo de hacerse con una peseta diariamente, todo lo cual hace que no se encuentre en aquellos pueblos, jornalero alguno grande ni menudo que quiera trabajar los campos; esto á su vez ocasiona un daño, pero que se conlleva buenamente por los hacendados, como daño transitorio y ventajoso para los necesitados.”¹⁶

¹² *El Lloyd Español*, 30 de junio de 1867.

¹³ *La Esperanza*, 14 de julio de 1868.

¹⁴ *El Lloyd Español*, 30 de junio de 1867.

¹⁵ *Diario de Tarragona*, 9 de octubre de 1862.

¹⁶ *Diario de Tarragona*, 4 de septiembre de 1862.

El sistema productivo no generaba tensiones en las líneas editoriales. Era el propio de la época, sin más. Entonces nadie podría suponer que siglo y medio después sobrecogería el corazón imaginar a esos niños construyendo un camino de hierro. Una escena que, aunque posterior y ligada a otra línea valenciana (c. 1914, línea Alicante-Dènia), sí puede comprobarse en alguna fotografía (figura 8.2).



Figura 8.2. Archivo Histórico Ferroviario del Museo del Ferrocarril de Madrid (1914), *Viaducto de Santa Ana, Benissa (Alicante)* [fotografía].

8.5. Desafíos ingenieriles y la historia de un olvido: El puente sobre el Turia.

No sólo las inauguraciones de los diferentes tramos de la línea férrea eran celebradas en prensa a bombo y platillo. Cada uno de los hitos ingenieriles logrados recibía también su correspondiente reconocimiento. Con seguridad la infraestructura más compleja y que más demoró la ya de por sí difícil conclusión de la línea fue el puente ferroviario sobre Tortosa, que ocupó gran espacio en los diarios. Sin embargo, el resto de los puentes (en especial el que salvaría el Mijares) y los túneles de mayor longitud también fueron tratados como desafíos al ingenio humano, pues eso eran. Así ocurría con las montañas que, superada Benicàssim, había que salvar poco antes de llegar a Oropesa del Mar. Ese tramo es hoy la vía verde del Mar¹⁷. En los 5,5 km que discurre, trincheras de inusitada profundidad y túneles son transitados en un ambiente de alegría y esparcimiento que nada tuvo que ver con las actuaciones originalmente allí acometidas. Son varias las noticias que trasladan esa brega, “(...) considerando que se han de arrancar sobre trescientos mil metros cúbicos

¹⁷ La Cátedra Demetrio Ribes ha elaborado recientemente el Atlas de las Vías Verdes de la Comunitat Valenciana, proyecto del que da cuenta Luis Arciniega, director de la citada institución, en otro trabajo de este volumen.

de piedra (...)”¹⁸. Pese al suceso terrible que relata, el carácter anecdótico del recorte que sigue puede trasladarnos a esa conquista del territorio para el camino de hierro:

“El jueves último ocurrió una desgracia en las obras del ferro-carril de Tarragona á Valencia, en el término de Benicasim, donde sé están ejecutando los desmontes y el túnel que han de facilitar el paso de las cuestras de Oropesa. En uno de los desmontes ó cortaduras en roca que se están practicando, se puso un barreno, y al estallar, lanzó por los aires una piedra que pesaría sobre tres ó cuatro arrobas, la cual vino á caer sobre una pobre anciana, que se encontraba á cien metros de distancia, deshaciéndole completamente los huesos de un brazo (...)”¹⁹

Confrontar estas noticias con el aspecto actual del lugar donde ocurrieron aquellos hechos (figura 8.3) facilita al gran público la comprensión y el interés sobre las infraestructuras ferroviarias y el alto precio tecnológico y humano que costó esa transformación del paisaje.

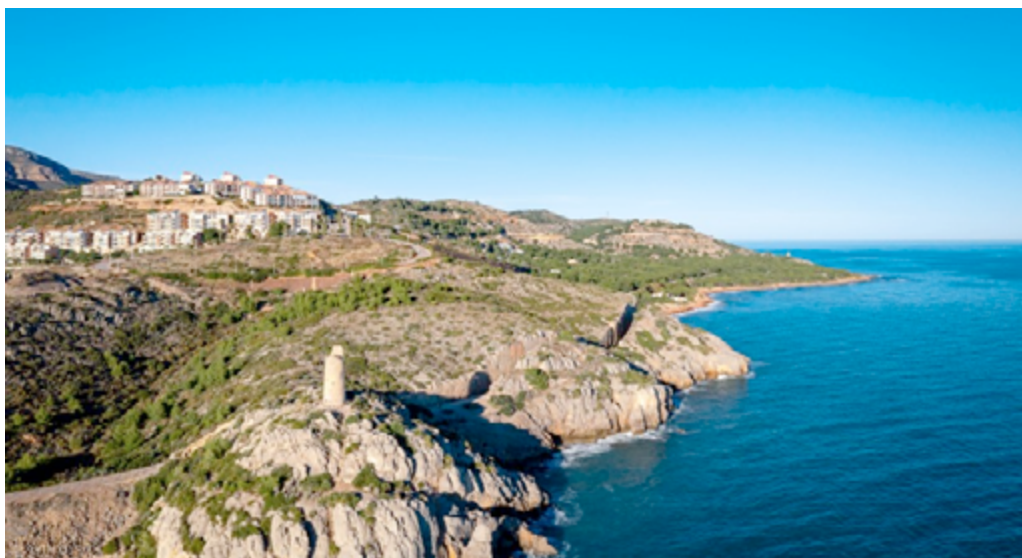


Figura 8.3. Cátedra Demetrio Ribes, (2023) *Vista parcial de la vía verde del Mar, otrora parte del trayecto original del ferrocarril Valencia-Tarragona* [fotografía].

No siempre restan trazas de aquella línea que permitan visualizar estas transformaciones. Quizá esas ausencias configuran los casos más emblemáticos para reivindicar la prensa como elemento de memoria viva de ese patrimonio: son elementos que sólo trascienden a través de su recuerdo, por lo general evaporado precisamente por su desaparición física. Descuella el de “Un puente que el vulgo admira y los inteligentes aplauden”²⁰; el puente ferroviario que cruzaba el Turia exactamente por donde hoy se alza el puente del Reino para, en primera instancia, permitir la conexión a través del ferrocarril entre el Grao y Valencia²¹.

¹⁸ *El Eco del Maestrazgo*, 30 de octubre de 1862.

¹⁹ *Diario de Tarragona*, 1 de octubre de 1863.

²⁰ *Diario Mercantil de Valencia*, 25 de febrero de 1852.

²¹ Trayecto inaugurado el 21 de marzo de 1852 y que supuso el paso inicial de la línea Valencia - Almansa.

Su dilatada historia contrasta con el olvido más absoluto. Ese puente admirado en 1852, tenía una longitud superior a 140 metros y había sido construido siguiendo el modelo Town y pilas en palizada de madera, siendo un referente a nivel nacional (Serna, 2006, p. 48; Salvador 2012). Aquella innovadora estructura fue sabotada, pasto de las llamas, la noche del 16 de julio 1854. La demanda acuciante provocó soluciones urgentes y provisionales que facultaron su reapertura en agosto de ese mismo año²², pero no sería hasta el 22 de junio de 1859 cuando un nuevo puente de sistema tubular quedaría concluido. Durante esos casi 5 años aparecieron más de un centenar de noticias, algunas muy significativas, sobre la evolución de esa infraestructura creada por James Beatty²³, cuya “(...) ligereza y solidez, compuestas de hierro y piedra, la constituyen una de las joyas del ferro-carril del Mediterráneo, y uno de los pabellones bajo los cuales corriente de agua haya fluido con orgullo y complacencia” (Pata, 1860, p. 154).

Aunque no se tenga la certeza de la datación de la imagen, una de las estupendas vistas de Valencia realizada por Guesdon (figura 8.4) sitúa en casi último plano el puente ferroviario de aquella ciudad sedienta de progreso. Y lo hace en el preciso momento en que el ferrocarril circula sobre él.



Figura 8.4. Guesdon, A. (¿1858?) *Detalle de Valencia: vista tomada encima del puente [sic] San José* [imagen]. Cartoteca de la Universitat de València.

²² *La Época*, 15 de agosto de 1854.

²³ Aunque muy conocida, puede consultarse la imagen del proyecto de Beatty en el Archivo General de la Administración, bajo título *Proyecto del puente de hierro sobre el río Turia en reemplazo del que fue incendiado en la noche del 16 al 17 de julio de 1854*.

Con notables renovaciones estructurales, un puente ferroviario cruzó el Turia a esa altura hasta que en 1967 un cambio de trazado lo hizo inservible.²⁴ Años después todavía podía observarse su cimentación. En resumen, el actual puente del Reino es el sucesor de una estructura ferroviaria secular cuya historia ha caído en el olvido, aunque la prensa no dejase de documentarlo desde su origen hasta sus últimos días, en algunos momentos por dar forma a la obra más importante de toda la línea.

8.6. El viaje cotidiano.

Piedra angular para el éxito de la difusión de este patrimonio a todos los públicos es la creación de perspectivas estimulantes. La alta especialización empuja al análisis de contenidos muy concretos, por lo general ajenos a la formación del grueso de la sociedad. Cabe buscar elementos de sensibilización que faciliten paralelismos entre pasado y presente, por ejemplo, a través de la cotidianidad. ¿Un ejemplo? Las diferencias entre viajar hoy respecto al pasado, siempre a través de las noticias.

Un primer aspecto afecta a la duración, la batalla contra el tiempo. Desde las 29 horas que suponía a mediados del siglo XIX ir de Valencia a Tarragona en diligencia (Madoz, 1982, p. 293) a las 7 horas aproximadas que precisaba el ferrocarril en julio de 1868 tras la conclusión de la línea. En el intervalo, el sorprendente transbordo del ferrocarril a la diligencia y de nuevo, de esta al ferrocarril mientras la obra llegaba a su fin en las proximidades de la conflictiva Tortosa (tanto por la demora en la resolución del litigio sobre su inclusión en el trazado como por el delicado paso sobre el Ebro).

Otro elemento clave fue el comportamiento del pasajero. Como curiosidad, las normas sobre tabaco solo afectarían a los vagones de primera clase a partir de 1879²⁵, pero otras reglas de gran calado sí se documentan desde el nacimiento de la línea:

“No se permitirá la entrada en los coches á ninguna persona en estado de embriaguez, ni á la que lleve consigo paquetes que por su forma, volumen ó mal olor, puedan molestar á los viajeros. Los viajeros que lleven armas cargadas tendrán descargarlas para ser admitidos en las estaciones y coches.”²⁶

Ni pistoleros armados ni borrachos en los vagones, parece coherente. Otro aspecto de seguridad ferroviaria se escaparía al buen hacer de los pasajeros. En febrero de 1868, una real orden sancionaba que en el centro de las composiciones fueran ubicados los vagones de primera clase, seguidos a ambos extremos por los de segunda y a su vez estos flanqueados por los de tercera. Estos últimos amortiguarían en caso de choque a las clases pudientes, si bien los de tercera clase iban protegidos en la cabecera por la máquina y el furgón del jefe de tren, mientras que en la cola eran dispuestos los furgones estafeta y retrete-cola. Ser pobre implicaba correr más riesgo físico.

Un mal común a todos los pasajeros, en parte similar a lo que hoy ocurre, afectaba a los precios abusivos de la restauración:

²⁴ Entre 1906 y 1915 “todos los puentes de la línea Norte, antigua AVT, fueron reconocidos y tras diferentes proyectos de refuerzo fueron sustituidos” (Aguilar, 2013, p. 38).

²⁵ La ausencia de esa prohibición puede comprobarse en el personaje que actúa como eje del maravilloso grabado de Gustave Doré, *Intérieur d'un wagon de troisième classe en Espagne*, realizado en 1862.

²⁶ *La Opinión*, 12 de marzo de 1865.

“(…) continúan adelantando las obras de la vía férrea y la construcción del puente sobre el Ebro. Recientemente hemos tenido ocasión de ver la estación provisional que se ha establecido frente la espesada ciudad, y en la cual se halla abierto un pequeño restaurant, cuyo servicio sería bastante recomendable si los precios no fueran tan subidos; defecto que es común á todos los demás de la línea.”²⁷

Noticias sobre el mal estado de los ferrocarriles o el incumplimiento en los horarios anunciados²⁸, así como el modo de facturar el equipaje (Martí, ed., 1862, p. 62), procuran una visión extraordinaria del viaje ferroviario de aquel tiempo, sugestivamente comparable al actual.

8.7. Nuevos interrogantes a través de la prensa: la tragedia del puente de San Jorge.

La prensa de aquel tiempo no sólo es una gran herramienta para la transmisión del patrimonio ferroviario y la sensibilización sobre este. Quizá sorprenda, pero todavía hoy puede abrir líneas de investigación.

En junio de 1864 diversos medios referenciaban una queja hacia la A.V.T. por la escasa calidad de algunas obras en un punto concreto del trayecto, entonces en construcción:

“Leemos en El Ebro lo siguiente: «Llamamos la atención del señor Ingeniero del gobierno para que observe detenidamente todas las obras de fábrica del ferro-carril de Valencia á Tarragona, construidas en el trozo de la Ampolla al Coll de Balaguer; pues según informes y repetidos avisos de personas autorizadas, algunos puentes y entre ellos el del Águila amenazan ruina y están próximos á derrumbarse, como no hace mucho sucedió á los construidos en el Torrente del Pi y Barranco de las Forcas.» Unimos nuestra escitacion á la de nuestro apreciable cólega El Ebro para que se gire una inspección detenida sobre las indicadas obras á fin de que no haya después que lamentar desgracias personales, y ya que se piensa abrir pronto á la explotacion pública el trayecto de esta capital á la importante ciudad de Tortosa.”²⁹

La respuesta llegó de inmediato. Revenga, ingeniero jefe de la compañía de José Campo contestaba el 1 de julio, por supuesto desde *La Opinión*, con estas palabras:

“Dos solo cosas me cumple manifestar. Primero: que tanto en las obras que se cita como en las restantes de la línea, el Sr. Campo no ha escaseado gasto por considerable que fuese, para que su solidez y belleza compitiesen con las de las vías mejor construidas, y segunda: que si bien es cierto han sufrido alguna averia ciertos trabajos poco importantes de la seccion citada anteriormente, ella ha reconocido por unicas causas la indole del terreno, que exigia cuidados especiales, y el descuido de ciertos empleados cuya falta de celo ha sido castigada separándolos del servicio de la empresa. Antes de que periódico alguno se ocupase de ello sin que fuesen precisas las escitaciones de la inspeccion facultativa y hasta sin dar conocimiento al señor Campo, mandé reparar las pequeñas obras de que se trata para dejarlas en perfecto estado. Ellas, como todas las de la línea, tengo la confianza de que

²⁷ *La España*, 25 de mayo de 1867.

²⁸ Respectivamente *Diario de Tarragona*, 21 de abril de 1865 y *Crónica Castellonense*, 16 de junio de 1868.

²⁹ *Diario de Tarragona*, 21 de junio de 1864.

responderan a la importancia del camino y á los deseos con frecuencia manifestados por el empresario de la construccion, de que todos los trabajos, por costosos que sean, se ejecuten con la perfeccion mas escrupulosa.”

El asunto sería una mera curiosidad de no haber ocurrido, ocho años después, la gran tragedia ferroviaria de la A.V.T. Fue el accidente más grave de la compañía en su historia. La noche del 7 de septiembre de 1872 un talud del puente de San Jorge colapsó, causando una tragedia perpetuada a través de la cámara de Bonaventura Masdéu (figura 8.5). Efectivamente, el citado puente se ubicaba en el tramo donde en 1864 se había puesto el foco de atención a la luz de las críticas de diversos especialistas que advirtieron del peligro de colapso.



Figura 8.5. Masdéu, B. (1872) *El tren correo Tarragona-Valencia descarrilado junto al Pont de Sant Jordi (l'Àmetlla de Mar, Tarragona)* [fotografía]. Arxiu Comarcal del Baix Ebre: Fondo Ramon Borrell.

Las causas del siniestro eran muy distintas en función de la línea editorial a la que se adscribía el relato. Así, diversos periódicos catalanes señalaron, de manera más o menos explícita, la gran responsabilidad de la empresa constructora. Es curioso que en ningún momento saliesen a la luz las noticias que antaño vaticinaban una posible desgracia en ese punto exacto.

La réplica del diario valenciano *Las Provincias* negaba culpabilidad alguna de la A.V.T.³⁰ Para el diario sucesor de *La Opinión*, las razones de la magnitud del desastre fueron las

³⁰ *Las Provincias*, 11 de septiembre de 1872.

inclemencias del tiempo y la supuesta mala praxis del juez de Tortosa. El 12 de septiembre, *Las Provincias* mostró esa confrontación de ideas de manera aún más palmaria:

“Estaban mal enterados los periódicos de Cataluña que dijeron en los primeros momentos que se había hundido el puente de San Jorge, noticia equivocada que repite ayer uno de los colegas de la localidad. El ponton citado, que tiene siete metros de luz y no cuatro como ayer digimos, es de obra de fábrica, perfectamente construida y permanece en pié: lo que se hundió, ocasionando la catástrofe, fue parte del terraplen, desmoronado por el ímpetu de las aguas, cuya violencia pasó los límites de todo lo que se había conocido en aquella comarca.”

El periódico *ABC* retomaba la idea de la discutible eficiencia de las obras, sea por ubicación como por materiales. Este recorte también ha de situarse bajo la sombra alargada de la antigua reclamación a la A.V.T. que, ha de insistirse, no fue en ningún caso recordada:

“Mientras las líneas férreas se construyan a 5 metros del mar; mientras con agua de mar se amase la cal que se emplea en construcciones; mientras se construyan puentes de cartón y túneles de quincalla, mientras haya venalidad allí dónde habría de haber justicia, la seguridad de los pasajeros en ferro-carril será un mito.”³¹

La revisión de la hemeroteca es en la actualidad arma de primer orden para comprobar la coherencia entre lo dicho y lo hecho. Un verdadero azote político. De haberse procedido así en el pasado, probablemente la A.V.T. se habría visto en un compromiso del que Campo habría salido airoso por su privilegiada posición. Todo ello expresado como mera hipótesis.

8.8. Un billete para la difusión patrimonial y un tren al paraíso.

El patrimonio ferroviario valenciano es un objeto vivido por las sociedades del pasado. Queda patente en su seguimiento en prensa desde la génesis de aquel. La llegada del ferrocarril a Valencia significaba “(...) el principio de una época de felicidad, su entrada en el nuevo periodo de la civilización, de la cual son los ferrocarriles el más exacto símbolo” y “la promesa de una civilización cercana y floreciente (...), importando a nuestro suelo el más asombroso y el más útil de los descubrimientos modernos”³². No obstante, los diarios también relataron su construcción, evolución, y más suculento, su uso. Mujeres y hombres del pasado viajaron sobre un medio que, con las transformaciones propias del progreso tecnológico, sigue vigente en la actualidad. Se abre así una conexión directa entre dos tiempos que dialogan a través de los diarios de antaño. Además, la prensa, el canal del nexo en la sensibilización hacia ese patrimonio, es otro medio (en este caso de comunicación) compartido por las dos épocas. Se entiende pues la idoneidad de la metodología propuesta.

En el caso de la línea Valencia-Tarragona se ha señalado cómo los recortes periodísticos son útiles en dos registros. En un primer nivel, el de la concienciación patrimonial, el lector actual empieza a vislumbrar de una manera inédita qué tipo de convulsión experimentó la sociedad de aquel tiempo. La prensa de época faculta a la persona interesada, no

³¹ *ABC*, 11 de septiembre de 1872.

³² Respectivamente, noticia del *Diario Mercantil*, 26 de febrero de 1851 (con motivo de la colocación de la primera piedra de la obra perteneciente a la línea Valencia-El Grao), y, del mismo diario, pero del 21 de marzo de 1852, con relación a la inauguración de la línea.

necesariamente especializada, a pulsar el latido de la génesis ferroviaria. También a ponderar con nueva sensibilidad las alegrías y decepciones producidas por el ferrocarril. Un segundo nivel, el de la investigación, obtiene asimismo beneficios notables de la hemeroteca histórica, ya que esta puede completar algunos de los vacíos no resueltos en los archivos. Además, permite al especialista el contraste de las diversas líneas editoriales y de las consiguientes tensiones entre ellas que, con las oportunas pesquisas, abren nuevos interrogantes.

En el primer nivel, el de la difusión, el presente texto ha dado inicio con la fascinante elección de palabras empleadas por un periodista decimonónico que refería la inauguración del tramo Valencia-Murviedro como un ardiente bautismo de vapor redentor. Algunas décadas después, otros personajes anónimos crearon para la posteridad imágenes que no pueden más que atraer el interés por los trenes de antaño³³. A buen seguro algunas iban incorporadas en prensa. Si en 1862 el ferrocarril era comparado con un sacramento, poco más tarde era el medio elegido para llegar al paraíso (figura 8.6), asimismo en 1ª, 2ª o 3ª clase.

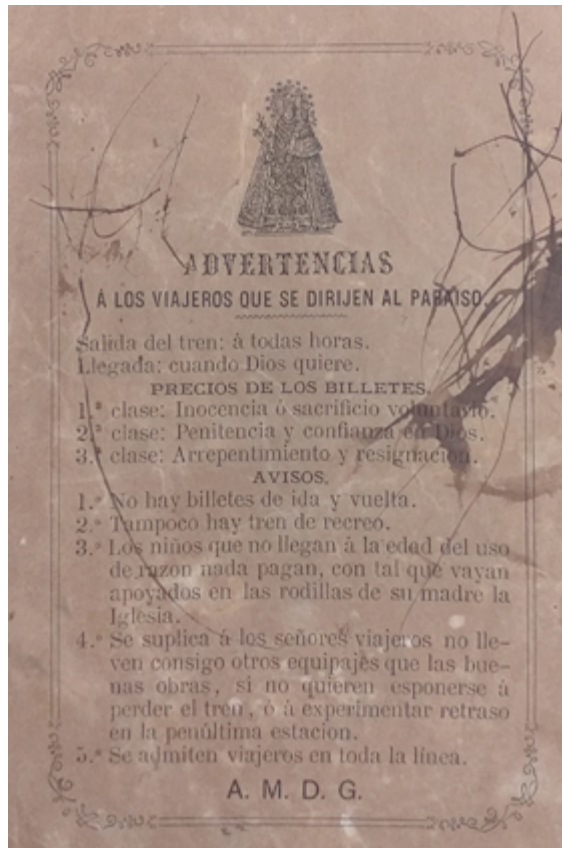


Figura 8.6. Colección Rafael Solaz, (s.d.) *Advertencias a los viajeros que se dirigen al paraíso*. Grabado decimonónico [imagen].

³³ En el caso de la figura 8.6 parece que vinculados a la orden jesuita: las siglas A. M. D. G. refieren a la divisa de la citada orden, a saber, *Ad maiorem Dei gloriam*.

No en vano, este camino de hierro sobrenatural aumentaría la red. Los ferrocarriles de ultratumba duplicaron líneas: al paraíso y al infierno en combinación con las de la muerte y el juicio (figura 8.7). Tal “ampliación de servicio” invita a un colofón particular, una expresión valenciana que podría plasmar en cinco palabras buena parte de este trabajo. Aun siendo conscientes de su carácter popular, manifiesta a la perfección el valor documental, también del patrimonio ferroviario, de la prensa de época. *Quasi res porta el diari!*

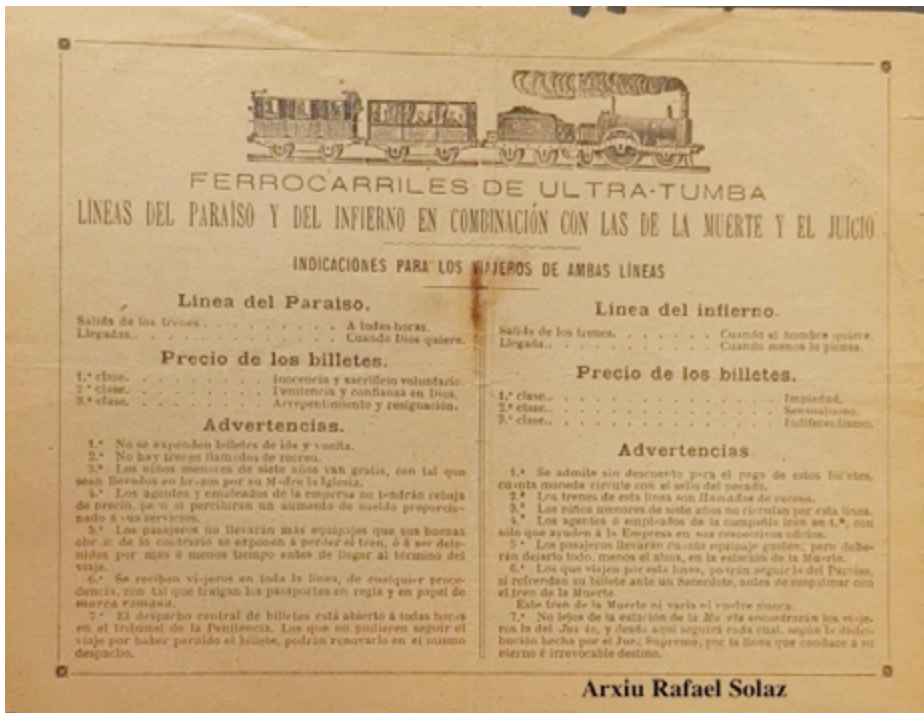


Figura 8.7. Colección Rafael Solaz, (s.d.) *Ferrocarriles de ultra-tumba*. Grabado decimonónico publicado en prensa de época. [imagen].

8.9. Referencias

Aguilar Civera, I. (2013) “Los ferrocarriles en la provincia de Castellón”. En: Aguilar, I.; Aguiló, M. (Coord.). *Guía de puentes de la provincia de Castellón*. Valencia: Cátedra Demetrio Ribes, Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.

Bayerri Raga, J. (2009) “El cruel divorci entre Tortosa i el tren”, *El Punt Avui*, 8 de febrero. Disponible en: <https://www.elpuntavui.cat/article/3030-el-cruel-divorci-entre-tortosa-i-el-tren.html> [Consultado 24-8-2023].

Calvé Mascarell, Ó. (2022) *Crónica de la línea Valencia - Tarragona. Los primeros trazos de hierro del Corredor Mediterráneo*. Valencia: Conselleria de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad.

Campoamor y Campoosorio, R. de (1882) "Las dos linternas". En: Campoamor, R. *Doloras y humoradas. Obras completas*. Madrid: Librería de Victoriano Ruiz.

González, F. (1866) "Sin título". *Revista de Obras Públicas*.

Hernández, T. M. (1983) *Ferrocarriles y capitalismo en el País Valenciano: 1843-1879*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia-Delegación Municipal de Cultura.

Hernández, T. M. (2007) "Propiedad y gestión. La estrategia empresarial en la Sociedad de los Ferrocarriles de Almansa a Valencia y Tarragona". En: Aguilar, I. (Coord.). *Historia del ferrocarril en las comarcas valencianas. La Plana*. Valencia: Conselleria d'Infraestructures i Transports. Generalitat Valenciana.

Jovellanos, G. M. de (1839) "Memoria para el arreglo de la policía de los espectáculos y diversiones públicas y sobre su origen en España". En: Linares, V de. Ed. *Obras del Excelentísimo Señor D. Gaspar Melchor de Jovellanos*. Tomo II. Barcelona: Imprenta de D. Francisco Oliva.

Madoz e Ibáñez, P. (1982) *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de Alicante, Castellón y Valencia*. Volumen II. Valencia: Alfons el Magnànim, 1982. Reproducción facsimilar de las voces referentes a la Comunitat Valenciana del *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones en Ultramar*, Madrid, 1845-1850.

Martí Casanova, J.M. (Ed.). (1862) *Almanaque ilustrado y libro de memorias para el año 1863*. Alcoy: Martí Casanova.

Menéndez Martínez, J. M^a. (1994) "Evolución histórica del sistema de la perspectiva de transportes en España". En: Izquierdo, R. (Dir.). *Transportes. Un enfoque integral*. Madrid: Servicio de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Lowenthal, D. (1985) *The Past is a Foreign Country*. Cambridge: Cambridge University Press.

Pata de cabra, J. (1860) *Calendario profetico popular y progresivo para el Reino de Valencia arreglado para personas de todas edades sexos y condiciones*. Valencia: Imprenta y Librería de Ferrer y Aisa.

Peris Torner, J. (2006) "Primeros tiempos del ferrocarril en Benicàssim. Desde su implantación hasta la adquisición del 'Almansa a Valencia y Tarragona' por la compañía de los 'Camino de Hierro del Norte de España'". En: Aguilar, I. (Coord.). *Benicàssim y la historia del ferrocarril*. Valencia: Conselleria d'Infraestructures i Transport.

Salvador Ortega, R. (2012) "Infraestructuras y arquitectura ferroviaria: Los modelos de la AVT". En: Aguilar, I. (Coord.). *Historia del ferrocarril en las comarcas valencianas: El Camp de Morvedre*. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria d'Infraestructures i Transports.

Serna García-Conde, J. (con presentación y epílogo de Rul-Wamba, J.) (2006) *Los puentes del tren*. Madrid: Fundación Esteyco.

Capítulo 9: Retos, gestión y financiación para la preservación del Patrimonio Cultural Ferroviario en España

Adrián Fernández Carrasco, Miguel Jiménez Vega y Juan Valls Fantova
*Área de Operaciones y Productos Turísticos. Fundación de los Ferrocarriles
Españoles, f.s.p.*

Contenidos

- 9.1. Definición y alcance del Patrimonio Cultural Ferroviario
- 9.2. Régimen de titularidad, gestión y cesión de uso de los bienes patrimoniales
- 9.3. El papel de las entidades involucradas
 - 9.3.1. Empresas del Sector Ferroviario
 - 9.3.2. Fundaciones y equivalentes públicos/privados
 - 9.3.3. Asociaciones y sociedad civil
- 9.4. Nueva reglamentación sobre vehículos históricos
 - 9.4.1. Análisis de contenido
 - 9.4.2. Riesgos de la nueva regulación
- 9.5. Casos de éxito
 - 9.5.1. Patrimonio inmobiliario (Vías Verdes)
 - 9.5.2. Material móvil
- 9.6. Conclusiones
- 9.7. Referencias
- 9.8. Bibliografía

ABSTRACT: A pesar de su valoración y aprecio por la sociedad, la correcta preservación y puesta en valor del Patrimonio Cultural Ferroviario es un proceso complejo donde interviene una gran cantidad de agentes relacionados con el sector ferroviario y que, a día de

hoy, presenta importantes carencias que agravan el estado del patrimonio. La elaboración de una reglamentación específica que regule la circulación de material histórico sobre la Red Ferroviaria de Interés General supone una oportunidad para alcanzar un esquema estable de preservación con alcance estatal, pero también pone de manifiesto la ausencia de un reparto de responsabilidades consensuado entre los diferentes agentes que permita casar el interés comercial, cultural, histórico e identitario de nuestro patrimonio.

9.1. Definición y alcance del Patrimonio Cultural Ferroviario

De acuerdo con la definición realizada por la UNESCO, el Patrimonio Cultural se compone del “conjunto de bienes tangibles e intangibles, que constituyen la herencia de un grupo humano, que refuerzan emocionalmente su sentido de comunidad con una identidad propia y que son percibidos por otros como característicos”. Por este motivo, el Patrimonio Cultural “como producto de la creatividad humana, se hereda, se transmite, se modifica y optimiza de individuo a individuo y de generación a generación”.

Trasladando dicha definición a la actividad del sector del ferrocarril en su conjunto, surge la necesidad de preservar el patrimonio ferroviario a raíz de su función para dar a conocer la realidad socio cultural y tecnológica del ferrocarril, y las formas de vida y de trabajo de las personas que lo han utilizado en el pasado (FFE, 2016). Bajo esta premisa, la forma de completar esa función reside en lo que se denomina “Puesta en Valor”, la cual hace posible su uso y disfrute por parte de la ciudadanía facilitando tanto la visita del bien como su correcta contextualización.

Esta Puesta en Valor se posibilita a través de las siguientes modalidades en función de la naturaleza del bien, de su estado de conservación y de las posibilidades que ofrezca el entorno:

- **En explotación** para aquellos bienes que continúan afectos a la explotación ferroviaria manteniendo el uso para el que fueron concebidos. Tal es el caso de los inmuebles correspondientes a estaciones y sus elementos asociados (andenes, marquesinas, vestíbulos...) que siguen ejerciendo dicha función a pesar de indudable valor cultural y patrimonial.
- **Como parte de una colección** dirigida a ser exhibida en museos, centros de interpretación o instalaciones análogas, en donde los bienes se acompañan de recursos expositivos formando parte el conjunto de una narrativa expositiva para dar a conocer los conceptos explicados anteriormente.
- **Incorporándose a una actividad de turismo ferroviario**, contribuyendo a contextualizarla y asegurando su difusión y preservación como parte de un conjunto que favorece la preservación de los bienes y la difusión de su valor intrínseco: elementos en vías verdes, circulaciones de ferrocarril histórico o hoteles/ restaurantes en edificios ferroviarios.
- **Reutilizando su uso** hacia elementos complementarios, evocadores, contextualizadores o decorativos, a través de un cambio de uso que respete la integridad del bien y permita su aprovechamiento, difusión y visita. Este es el caso de antiguas dependencias ferroviarias reconvertidas en centros culturales, bibliotecas, etc.

A su vez, los elementos del Patrimonio Cultural Ferroviario no se limitan únicamente al objeto más representativo (‘el tren’) sino que abarcan todos los elementos y testimonios, tangibles e intangibles, que han acompañado la puesta en marcha y prestación del sistema ferroviario en su conjunto. Dichos elementos pueden ser agrupados en 4 ámbitos:

- Elementos inmuebles: infraestructura de trazado (incluyendo el terreno donde se asienta), obras de fábrica (puentes, túneles...), estaciones y edificios auxiliares, talleres y cualquier otra instalación adscrita a la explotación ferroviaria.
- Elementos muebles: material rodante, maquinaria y útiles de trabajo, elementos de superestructura, vestuario, obras de arte y en general cualquier elemento mueble susceptible de ser musealizado.
- Memoria de trabajo: testimonios de la vida laboral de las personas que han trabajado en el ferrocarril, y de testigos de su entorno (viajeros, residentes, familiares...), usos y costumbres relacionadas con el sector (actividades, costumbres, jerga ferroviaria...)
- Legado documental: archivos documentales, fondos bibliográficos, hemeroteca, fototeca y videoteca o registros sonoros.

9.2. Régimen de titularidad, gestión y cesión de uso de los bienes patrimoniales

La correcta preservación del Patrimonio Cultural Ferroviario requiere de la participación activa de diferentes agentes bajo un esquema jurídico garantista que, en ocasiones, no ha respondido a las necesidades del patrimonio en cuanto a preservación y difusión. Esta situación tiene su origen, por una parte, en la gran diversidad de entidades involucradas dentro y fuera del sector ferroviario. En el caso de los operadores y administradores de infraestructuras se trata de empresas de carácter estratégico en el ámbito de la movilidad. En estas empresas, a pesar de ser titulares de una gran cantidad de bienes (elementos, vehículos, terrenos, edificaciones...) no figura entre sus fines principales la preservación del patrimonio, siendo esta una cuestión secundaria y, en determinados casos, incluso contraviene otros intereses legítimos de su actividad (como por ejemplo, la disponibilidad de suelo de un antiguo recinto ferroviario para un cambio de uso en un espacio de alto valor de mercado).

A los condicionantes anteriores, se suma el hecho de que buena parte del patrimonio cultural ferroviario presenta unas características físicas de grandes dimensiones: vehículos de gran tonelaje, vastas extensiones de terreno o antiguos edificios de gran magnitud (estaciones, talleres...) hacen que los costes de conservación, restauración y/o reposición sean difíciles de asumir, sumado a la necesidad de disponer de espacio físico apto para su ubicación (esto es, vigilado y protegido de las inclemencias meteorológicas. Esta situación, común en todo lo relativo al patrimonio industrial, añade un grado de dificultad en lo relativo a qué entidad/es deberían garantizar la cobertura económica de las actuaciones necesarias. (FFE, 2016)

En el caso del material histórico circulante, por su doble condición de elemento patrimonial y parque rodante ferroviario, es preciso añadir a las entidades involucradas en la cadena de preservación aquellas encargadas de la circulación y mantenimiento, las cuales pueden coincidir con las primeras o ser diferentes. En el siguiente esquema se resume la cadena de preservación para vehículos históricos en circulación:



Figura 9.1. Esquema que resume la cadena de preservación para vehículos históricos en circulación.

Como puede observarse, el mantenimiento de material histórico en condiciones de circulación requiere de una intrínseca relación con hasta 5 entidades diferentes. La relación entre las mismas se formaliza contractualmente a través de acuerdos o contratos de cesión para determinar la responsabilidad de cada una de las partes tanto en la preservación del bien como, especialmente, en la seguridad de la circulación. En el siguiente apartado se describe la función de las mismas dentro de dicha cadena.

9.3. El papel de las entidades involucradas

La correcta gestión del patrimonio ferroviario requiere de la participación activa del sector público, de agentes privados y del denominado “tercer sector”, que es aquel que involucra a la sociedad civil a través de asociaciones y colectivos de voluntariado.

A pesar del interés que despierta toda actividad relacionada con el ferrocarril histórico, la ausencia de un esquema de funcionamiento consolidado ha provocado, salvo excepciones, un desconocimiento en las funciones que cada entidad puede ejercer y en sus obligaciones y responsabilidades. Esta situación resulta en un deterioro anticipado del propio bien a preservar, lo que en última instancia acaba afectando al valor reputacional del conjunto de entidades.

9.3.1 Empresas del Sector Ferroviario

A los efectos de esta descripción, consideramos “Empresa del Sector Ferroviario” (ESF) toda persona jurídica cuya actividad principal esté centrada total o parcialmente en el normal funcionamiento del ferrocarril¹. Esta descripción abarca tanto a los operadores

¹ Nótese el uso intencionado de “Empresa del Sector Ferroviario”, descripción que difiere de la “Empresa Ferroviaria” recogida en la Ley del Sector Ferroviario (Ley 38/2015) la cual únicamente se refiere a empresas de transporte de mercancías y viajeros. Sin embargo, en el ámbito del patrimonio ferroviario son muchos los bienes titularidad de empresas públicas como Adif o de redes autonómicas, por lo que es preciso asumir un término más amplio.

públicos o privados sobre la Red Ferroviaria de Interés General² (en adelante, RFIG) como a los administradores de infraestructuras, a los operadores autonómicos que cuentan con red propia y a aquellas entidades que, sin ser estrictamente ferroviarias, disponen de infraestructura y/o material ferroviario: puertos, siderurgia, minería, militares...

Por su propia actividad, las ESF ejercen como titulares de todos sus elementos patrimoniales que, al finalizar su vida útil, son susceptibles de ser considerados patrimonio histórico. En la mayoría de casos, estas empresas siguen ejerciendo la titularidad del bien aun cuando se produce su preservación y cambio de uso en favor de otra entidad. La propiedad del bien –o la titularidad de los derechos reales sobre el mismo– no debe ser un criterio para la calificación del patrimonio. Tan solo en el caso de los bienes de propiedad particular sí debe tenerse en cuenta una audiencia del propietario y protección de sus intereses (compatible con el interés colectivo) en el proceso de designación y, en su caso, de catalogación, en correspondencia con las cargas que le puede imponer la declaración. (FFE, 2016)

Al mismo tiempo, las ESF también ejercen un papel clave en la puesta en valor del patrimonio. Al desarrollar actividades de carácter ferroviario su labor es esencial para la puesta en marcha de circulaciones de carácter histórico, especialmente en la faceta de tracción, donde se requiere una ESF con capacidad de disponer de licencias y personal para llevar a cabo estas circulaciones.

Así, las ESF marcan el punto inicial en la cadena de preservación como titulares del patrimonio y, en numerosas ocasiones, completan esta cadena en su extremo final al realizar el mantenimiento y puesta en circulación del mismo.

9.3.2. Fundaciones y equivalentes públicos/privados

Dado que la labor principal de una ESF no consiste en la preservación y divulgación del Patrimonio Ferroviario, es conveniente que su identificación, gestión, inventario recaiga sobre una entidad especializada. En el caso de Renfe y Adif, dicha labor se encuentra encomendada a la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, fundación del sector público creada en 1985 por RENFE y FEVE y que cuenta como el primero de sus fines estatutarios “velar por la identificación, conservación, restauración, preservación, promoción y puesta a disposición de la sociedad de los fondos materiales y documentales que componen el Patrimonio Histórico y Cultural Ferroviario” (Estatutos de la FFE, 2022).

Para llevar a cabo esta labor de gestor patrimonial, la FFE desarrolla un conjunto de actividades entre las que destacan aquellas relacionadas con este fin, a seguir:

- a) *Desarrollar, mantener, mejorar e implementar el plan de identificación, protección, preservación, investigación, formación y divulgación del **Patrimonio Histórico y Cultural Ferroviario**, material e inmaterial, mobiliario (como vehículos y piezas históricas) e inmobiliario (como edificios o líneas ferroviarias en desuso –Vías Verdes–) [...]*

² La Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) está integrada por las infraestructuras ferroviarias que resulten esenciales para garantizar un sistema común de transporte ferroviario en todo el territorio del Estado o cuya administración conjunta resulte necesaria para el correcto funcionamiento de tal sistema común de transporte. (Orden FOM/710/2015)

- b) *Conservar, sostener y enriquecer los fondos que constituyen el **Archivo Histórico de los ferrocarriles españoles** facilitando su acceso y promoción al público en general.*
- c) *Conservar, sostener y enriquecer los fondos que constituyen sus **Bibliotecas y Hemerotecas** facilitando su conocimiento, promoción y acceso al público en general.*
- d) *Mantener y enriquecer los **fondos museísticos** del ferrocarril y promover su investigación, formación, estudio, divulgación, exposición y promoción pública [...]*

La difusión de estos bienes se realiza fundamentalmente a través de los Museos del Ferrocarril de Madrid (Delicias) y Catalunya (Vilanova i la Geltrú), así como a través del ‘Programa de Puesta en Valor del Patrimonio Histórico Cultural Ferroviario’ que apoya la creación de establecimientos descentralizados a través de la catalogación y cesión de elementos patrimoniales. En cuanto al patrimonio documental, éste se encuentra centralizado en su mayor parte en el Archivo Histórico Ferroviario (AHF) y en la Biblioteca Ferroviaria (BF), actualmente ubicados en el Museo del Ferrocarril de Madrid. Por otra parte, también destaca la labor que realiza el Programa de Vías Verdes en lo relativo al patrimonio inmueble posibilitando la puesta en valor de más de 3.300 km líneas en desuso.



Figura 2. Patrimonio Cultural Ferroviario preservado o gestionado por la FFE

Además, la FFE acoge en su patronato a las principales empresas del sector público ferroviario, incluyendo operadores autonómicos. No obstante, en determinados casos las propias ESF o e administraciones públicas cuentan con un departamento o fundación que también asume la catalogación, gestión y difusión del patrimonio histórico del que es titular, en sintonía y colaboración con las funciones de la FFE.

Tal es el caso, entre otros, de la Fundación TMB, las colecciones de FGC preservadas en Martorell, Euskotren en su Museo del Ferrocarril Vasco (Azpeitia), el Museo del Ferrocarril de Asturias (Gijón) y otras tantas iniciativas en forma de colecciones y explotación de trenes históricos que han hecho posible que la puesta en valor sea relevante y alcance diferentes puntos del territorio, aspecto muy necesario como se explicará a continuación.

9.3.3. Asociaciones y sociedad civil

Como se ha explicado, los Museos del Ferrocarril de Madrid y de Catalunya son gestionados directamente por la FFE. Sin embargo, la puesta en valor del patrimonio exige la existencia de otros centros y explotaciones, repartidos por el territorio y gestionados por terceras entidades. Surge aquí el papel de las Asociaciones y entidades de la sociedad civil, que se suma al de las entidades públicas descritas en el apartado anterior y que gracias a su trabajo y dedicación permiten afrontar bastantes de las problemáticas ligadas a la conservación y difusión del patrimonio ferroviario.

Por una parte, el sector público (tanto en lo referido a la FFE como por otras entidades dependientes de la administración) no dispone recursos económicos humanos ni espacio físico para realizar, en exclusiva, las actividades que requiere la puesta en valor de nuestro patrimonio. En este sentido existen grupos locales o especializados con conocimientos y posibilidad de conseguir recursos para este fin, con mayor arraigo en el territorio.

En este sentido, tampoco podemos obviar la referencia que el patrimonio cultural tiene con el carácter identitario y la memoria de las personas que habitan un lugar, lo que convierte al patrimonio ferroviario en una herramienta íntimamente relacionada con el territorio. Ya sea porque una parte importante del patrimonio se compone de bienes inmuebles (y por tanto, no deslocalizables) como porque la puesta en valor de las piezas y vehículos resulta más efectiva cuando los bienes se contextualizan en la época y lugar que les corresponde; el citado Programa de Puesta en Valor posibilita la descentralización de nuestro patrimonio en cooperación con diversas entidades de la sociedad civil, contribuyendo a la contextualización del mismo y a destacar los elementos locales diferenciales.

De esta forma, buena parte del inventario que gestiona la FFE se encuentra cedido a Museos y Centros de interpretación de otras materias (como minería, emigración, etnográficos, locales o regionales, ciencia y técnica, etc.). Otra parte, tanto de piezas como de material móvil, se cede a las Asociaciones de Amigos del Ferrocarril, quienes a través de programas de voluntariado y mecenazgo han contribuido históricamente a preservar gran cantidad de bienes y que hoy en día siguen ejerciendo una labor fundamental tanto en la preservación, circulación de vehículos y difusión de la afición por el ferrocarril, un aliciente que posibilita la captación de recursos humanos y económicos allí donde las administraciones públicas no alcanzan.

9.4. Nueva reglamentación sobre vehículos históricos

En junio de 2023, la Agencia Española de Seguridad Ferroviaria (AESF)³ publicó un proyecto de Orden Ministerial que regula específicamente la circulación de material histórico por la RFIG, hasta ahora excluido de gran parte de la regulación vigente. Este texto viene a completar, al menos en parte, la demanda expuesta en la Proposición No de Ley (PNL) presentada en 2018 por el Grupo Socialista y aprobada por unanimidad en el Congreso para “la aprobación de una normativa que regule los ferrocarriles históricos,

³ La AESF es el organismo público dependiente del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible responsable de la seguridad ferroviaria, realizando la ordenación y supervisión de la seguridad de todos los elementos del sistema ferroviario: las infraestructuras, el material rodante, el personal ferroviario y la operación ferroviaria.

como elementos básicos para la protección del patrimonio ferroviario”.

Dicha PNL pedía la creación de un marco legal que fijase las condiciones de circulación y medidas de seguridad necesarias para la puesta en marcha de ferrocarriles históricos, tomando como base las que ya se están cumpliendo en las explotaciones ferroviarias, algunas con varios años de experiencia y sin haber registrado incidentes relevantes que pudieran cuestionar su validez. Unas normas que, además, son de aplicación en numerosas experiencias de ferrocarriles históricos en el resto de Europa. (Vía Libre, 2018)

A finales de 2023 este proyecto de ley permanecía aún en fase de borrador, a la espera de publicarse el texto definitivo tras el trámite de información pública al que han alegado diversas entidades, tanto públicas como del ámbito asociativo.

9.4.1. Análisis de contenido

En lo relativo a las funciones de catalogación de material histórico, destacan las funciones que esta orden ministerial atribuye a la FFE para desarrollar una vez aprobada, y que desarrolla y amplía las funciones que viene desarrollando hasta el momento para centralizar en la FFE el inventariado de material histórico dispuesto para circular en la RFIG.

Así, la orden autoriza a la FFE para efectuar, motivadamente, la catalogación como vehículos ferroviarios históricos de aquellos en los que concurren las condiciones para alcanzar dicha consideración. Para ello, el vehículo en cuestión deberá contar con una antigüedad igual o superior a 30 años, contar con una relevancia socio-cultural suficientemente acreditada, y haber circulado en alguna de las redes o instalaciones del territorio nacional, aunque no necesariamente RFIG. También podrán ser considerados vehículos históricos aquellos que así lo recojan en su declaración como Bien de Interés Cultural (BIC). La Fundación canalizará las peticiones de catalogación de vehículos ferroviarios históricos procedentes de asociaciones, museos, centros culturales o entidades similares relacionadas con el ferrocarril, función que en la práctica ha venido realizando hasta el momento en base a sus estatutos.

También se faculta a la FFE a elaborar y mantener actualizado un catálogo de vehículos ferroviarios históricos donde consten sus aspectos y características más relevantes, circunstancia que supone un impulso al actual Inventario General de Piezas de la Colección, el cual deberá completarse con los criterios que exija la AESF al menos en lo relativo a vehículos históricos en circulación o susceptibles de ser recuperados para circular.

En relación a lo anterior, la FFE deberá emitir los informes que sean necesarios tanto para catalogar un material como histórico, como para que cualquier modificación que se vaya a realizar sobre dicho material no condicione su catalogación como histórico.

Otro aspecto relevante de esta propuesta normativa condiciona la cadena de preservación descrita en el apartado 2 de este documento. La AESF define la figura de “entidades ferroviarias promotoras de trenes históricos” a toda entidad (EF, administradores de infraestructura, fundaciones, museos, asociaciones o centros culturales) “cuya actividad esté relacionada con la preservación del patrimonio ferroviario y que promuevan la prestación de servicios ferroviarios con trenes históricos o que sean propietarias o posean

vehículos históricos”. Sin embargo, condiciona la operación del tren a contar con un acuerdo con una EF que cuente con la prescriptiva licencia, asumiendo ésta la responsabilidad de la operación.

9.4.2 Riesgos de la nueva regulación

Siendo esta orden ministerial una norma necesaria, el borrador contempla una serie de limitaciones las cuales, desde diversas entidades involucradas (incluyendo la propia FFE) se ha solicitado su modificación en la fase de participación pública. Por un lado, la orden exige una serie de condiciones básicas de seguridad para la circulación en la RFIG prácticamente equiparables a las del material “comercial”, un hecho obvio puesto que la seguridad de los viajeros, del resto de las circulaciones y de todo el sistema ferroviario ha de estar siempre garantizada con independencia de que el material sea considerado histórico o no.

Sin embargo, al mismo tiempo se introducen una serie de limitaciones (de kilometraje, de velocidad...) que no se justifican únicamente por el carácter histórico de los vehículos, y que condicionan negativamente la viabilidad tanto económica como de propia compatibilidad con el resto de circulaciones, en especial para aquellos trenes denominados “de campaña” que realizan circulaciones con cierta periodicidad -como el ‘Tren de la Fresa’, ‘Tren de Felipe II’ o ‘Tren dels Llacs’- y que suponen la base de los productos de turismo mediante ferrocarriles históricos.

Entre estos limitantes, figura la limitación de circulaciones no ocasionales a un máximo de 5 000 kilómetros al año (esto es, de media, menos de 100 kilómetros a la semana) circunstancia que condiciona la operatividad de los trenes antes citados. También se exigen restricciones adicionales a las que tenía el material cuando estaba en circulación, como la exigencia de condenar las puertas de intercomunicación entre coches, situación que no se da en el material comercial en servicio.

En particular, las restricciones más arbitrarias se localizan en aspectos como la velocidad máxima (aminorada entre un 20 y un 30% respecto a la que tenía en circulación comercial), la limitación a 60 km/h para vehículos con caja de madera, la ya citada del kilometraje anual, o la reducción de un 30% del aforo. En definitiva, limitantes que no consideran las características técnicas del vehículo contempladas en su plan de mantenimiento y para las que ya han sido debidamente homologados.

Al mismo tiempo, la FFE sugiere lo positivo que podría llegar a ser la constitución de un grupo de trabajo constituido por técnicos, juristas y otros miembros de la AESF y de representantes del mundo del ferrocarril histórico español. Transcurridos varios años desde que se iniciara este procedimiento, merece que el mismo culmine con una norma consensuada y argumentada, por todos los actores que participan en la operativa de los trenes históricos, con el objetivo de sellar un documento de referencia en el ámbito normativo del ferrocarril en España.

9.5. Casos de éxito

9.5.1. Patrimonio inmobiliario (Vías Verdes)

En el apartado anterior sobre “Régimen de titularidad, gestión y cesión de uso de los bienes patrimoniales” el análisis ha estado centrado sobre bienes muebles y, en concreto, sobre las posibilidades de recuperación de vehículos ferroviarios en disposición de formar parte de trenes históricos. La conservación de vehículos y su exposición en museos o colecciones es la parte más llamativa y representativa de todas las englobadas bajo el paraguas del Patrimonio Cultural Ferroviario, así como la que más desarrollo conlleva para seguir promoviendo su circulación a lo largo del territorio.

Sin embargo, en nuestro país tenemos un ejemplo óptimo de conservación, promoción y puesta en valor del patrimonio ferroviario, en este caso del inmobiliario, a través del programa de Vías Verdes. Creado en 1993 bajo el marco del “Plan Tejido Verde” del MOPTMA y coordinado desde entonces por la FFE, las Vías Verdes son un ejemplo de colaboración tanto entre administraciones como con entidades privadas para que, partiendo de un patrimonio ferroviario en desuso y con valor histórico, desarrollar una opción de turismo sostenible, accesible, asequible, que revierte en la actividad del territorio y contribuye a la puesta en valor de trazados, obras de fábrica, estaciones y otros elementos con fines turísticos.

No procede en este capítulo hacer un análisis en profundidad sobre el germen y desarrollo del programa de Vías Verdes (el último y más completo puede encontrarse en el monográfico de la Revista MITMA nº738, julio-agosto 2023) sino en destacar los puntos clave en la cadena de preservación de los que consta dicho programa. De esta forma podemos extrapolar ciertos conceptos que podrán servir de utilidad para la búsqueda de entidades promotoras que contribuyan (con recursos, espacios o dotación económica) a la preservación de otras piezas de nuestro patrimonio ferroviario.

En lo que respecta a la titularidad del bien, la mayoría de elementos inmobiliarios que componen la vía verde son titularidad de Adif, incluyendo los procedentes de la antigua FEVE o incluso aquellos trazados que nunca llegaron a entrar en servicio (p.ej. VV Utiel – Baeza). La inclusión dentro del Programa de Vías Verdes no implica el traspaso de la titularidad del suelo o del bien, sino que se gestiona a través de contratos de cesión en favor de las entidades promotoras y bajo la intermediación de la FFE como entidad pública gestora del programa.

Por tanto, y de forma esquemática, el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible participa a través de Adif (propietario de los terrenos e infraestructuras ferroviarias) y de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, responsable de la coordinación y promoción del Programa, de la redacción de proyectos y de asesorar a las entidades interesadas, además de ser titular de la marca Vías Verdes. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación es el principal financiador del acondicionamiento de los antiguos trazados, obras que se ejecutan en el marco del Programa Caminos Naturales con fondos de la Administración pública o de la UE. Finalmente, las comunidades autónomas, las diputaciones provinciales y forales y los ayuntamientos, que por su implantación en el territorio son los actores más cercanos y los mejores conocedores de las infraestructuras ferroviarias, y que están

respaldados por colectivos ciudadanos (a través de asociaciones o consorcios) llevan a cabo la gestión de las vías verdes, encargándose de su mantenimiento y de la promoción de las rutas. (Ventosa J., 2023)

Así, se conforma un modelo bajo una marca única y reconocible como Vías Verdes, de titularidad estatal y participada por varios ministerios, donde las entidades del territorio se involucran en cooperación con actores sociales, y con múltiples vías de financiación para la rehabilitación y el mantenimiento. Un modelo que ha permitido la recuperación de más de 3.300 kilómetros de líneas en desuso que, de otra manera, muy probablemente habrían sufrido modificaciones sustanciales que hubieran acabado por desdibujar cualquier pasado ferroviario del entorno.

La similitud de los agentes involucrados (titular, gestor del programa y entidad promotora) puede servir como ejemplo para la recuperación de otros bienes muebles que, actualmente, carezcan de un programa de la solidez y reconocimiento que dispone Vías Verdes.

9.5.2. Material móvil

Sin llegar a una coordinación bajo una marca única como en el caso de Vías Verdes, son numerosos los ejemplos de recuperación de material móvil para la realización de circulaciones históricas ya sea mediante trenes de campaña (Tren de la Fresa, Felipe II o Llacs), con circulaciones ocasionales (gran parte del material cedido a las Asociaciones de Amigos del Ferrocarril), intercalados en el servicio comercial (la “Granota” de FGC) en circuitos cerrados y preservados (Tren del Ciment, Ferrocarril del Urola, Utrillas, Arganda...) o incluso con un aprovechamiento comercial intensivo (F.C. de Sòller).

En el caso de los trenes históricos con gestión directa de la FFE, el Plan Estratégico 2021-2025 de la entidad contempla una serie de proyectos necesarios para garantizar la operatividad de los vehículos, a través de un sistema económicamente sostenible para la recuperación de material histórico susceptible de circular. Tal es el caso de los ‘Costa’, próximos a los 100 años de antigüedad y que desde hace 40 años la FFE explota en diversos servicios.

Dicho material requiere importantes labores de restauración, que trascienden a las intervenciones contempladas en sus respectivos planes de mantenimiento al renovar íntegramente las cajas de madera originales como por las necesarias adaptaciones a los nuevos requisitos para su circulación. Por este motivo en 2019 Renfe Viajeros acordó con la FFE sufragar la remodelación de los coches ‘Costa’, en una operación de 400.000 euros amortizada por la FFE por un periodo largo (16 años) de manera que no se ponga en riesgo la viabilidad económica del servicio de trenes históricos operado por la Fundación. (FFE, 2022).

Además, a pesar de que tanto el “Tren de la Fresa” como el “Tren de la Navidad” son productos asentados en la oferta de ocio y turismo en la Comunidad de Madrid, se carecía de un sistema de calidad de cara a dar a conocer sus prestaciones y mejorarlas en el futuro. Por este motivo, y dentro del citado Plan Estratégico, se han incorporado las tareas de análisis del producto, Implementación del procedimiento de calidad y publicación de la

carta de servicios (FFE, 2023) que recoge los compromisos asumidos con los usuarios para conseguir la plena satisfacción de sus expectativas.

9.6. Conclusiones

La situación actual del patrimonio cultural ferroviario dispone de las herramientas, entidades y legislación necesarias para garantizar su preservación y puesta en valor conforme a los requisitos que exige la ciudadanía. No obstante, las características y volumen del patrimonio a conservar, sumado a que se trata de un patrimonio en continuo crecimiento (puesto que la cantidad de bienes y documentos considerables como históricos no para de aumentar conforme acaba su vida útil comercial) hace imprescindible la búsqueda de un esquema de gestión y financiación sólido con responsabilidades definidas en la cadena de preservación patrimonial.

Para lograr este esquema, las administraciones públicas (entendiendo todo el ecosistema relacionado con el ferrocarril público: operadores, administradores de infraestructuras...) deben aportar garantías técnicas y jurídicas hacia las entidades involucradas en la conservación. De esta forma se consigue atraer la atención de empresas, mecenas y entidades promotoras sobre las posibilidades del patrimonio histórico, por su retorno sobre el territorio a través de la generación de productos ferroturísticos que faciliten la puesta en valor.

9.7. Referencias

Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (2023) *Proyecto de orden ministerial relativa a las condiciones de circulación de Trenes históricos en la red ferroviaria de interés general*. Madrid: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Gerencia de Protección de Bienes Histórico-Ferrovianos y Trenes Históricos (2016) *Plan de Identificación, Protección y Puesta en Valor del Patrimonio Histórico Cultural Ferroviario*. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

Grupo Parlamentario Socialista de Cortes Generales (2018) *Proposición no de Ley relativa a los Ferrocarriles Históricos* (Número de expediente 161/003090) Madrid: Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados. 18 de diciembre.

FFE (2018) “El Congreso respalda el uso de trazados ferroviarios en desuso para ferrocarriles históricos” *Revista Via Libre*, diciembre.

FFE (2022) “Iniciada la restauración de los coches “Costa” del Tren de la Fresa” Noticias, 10 de febrero. Disponible en: <https://ffe.es/noticias/noticia.asp?id=1502> [Consultado 30-10-2023].

FFE (2022) “Estatutos”. 13 de julio. Disponible en: <https://ffe.es/pdf/EstatutosFFE.pdf> [Consultado 30-10-2023].

FFE (2023) “Carta de Servicios Tren de la Fresa”. 22 de abril. Disponible en: https://www.trendelafresa.es/pdf/CartaServicios_TrenFresa.pdf [Consultado 30-10-2023].

Ventosa, J.R. (2023) “El papel de Adif en el desarrollo de las vías verdes en España” *Revista MITMA*, (738), pp. 100-109.

9.8. Bibliografía

Dirección de Documentación y Archivo Histórico Ferroviario (2004) *El Patrimonio Histórico ferroviario en España: Una apuesta por la reflexión*. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

Douet, J. (2003) *La conservación y gestión del patrimonio ferroviario en Europa*. Informe para la FFE del Comité Internacional para la conservación del Patrimonio.

Fundación de los Ferrocarriles Españoles (2021) *Plan Estratégico 2021-2025*. Madrid: FFE.

Fundación de los Ferrocarriles Españoles (2022) *Memoria de Actividades 2022*. Madrid: FFE.

Gerencia de Protección de Bienes Histórico-Ferrovianos y Trenes Históricos (2016) *Plan de Identificación, Protección y Puesta en Valor del Patrimonio Histórico Cultural Ferroviario*. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Ley 39/2003, de 28 de octubre, del Sector Ferroviario.

Ministerio de Fomento (2015) “Orden FOM/710/2015, de 30 de enero, por la que se aprueba el Catálogo de líneas y tramos de la Red Ferroviaria de Interés General.” *Boletín Oficial del Estado* (97), 23 de abril, pp. 35250-35256.

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2023) *Revista MITMA* (738) julio-agosto. Madrid.

Capítulo 10: La conservación de la colección de material histórico de FGV. Gestión global de un legado patrimonial

Virginia García Ortells

Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana

Contenidos

- 10.1. El patrimonio industrial ferroviariotranviario
- 10.2. El marco legal
- 10.3. Plan de gestión del Patrimonio Histórico Ferroviario de FGV
 - 10.3.1. Objetivo
 - 10.3.2. Desarrollo
 - 10.3.3. Patrimonio documental: Arxiu Històric FGV
 - 10.3.4. Patrimonio inmueble: infraestructuras
 - 10.3.5. Patrimonio mueble: Colección de Material Histórico FGV
- 10.4. La conservación del patrimonio histórico ferroviario
 - 10.4.1. Estudios previos.
 - 10.4.2. Metodología de conservación preventiva.
 - 10.4.3. Intervención en el material histórico ferroviario.
- 10.5. Bibliografía

Más de 140 años de antigüedad son los que posee la red de comunicaciones gestionada actualmente por Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana. Larga tradición de tranvías y ferrocarriles de vía estrecha que se hace patente en el territorio que vertebran, en su material móvil, estaciones, mobiliario, trazados, vías y paisajes.

10.1. El patrimonio industrial ferroviario

“Hablar del patrimonio ferroviario es hablar de líneas y trazados que surcan, enlazan, delimitan y marcan un territorio; de obras de fábrica (estaciones, apeaderos, gasillas de guarda-barrera, almacenes, talleres, depósitos, muelles, puentes, viaductos, pontones, tajeas, túneles, etc.); de material móvil (locomotoras, vagones, máquinas, etc.) y de artefactos diversos (necesarios para hacer funcionar este complejo sistema, como palancas de maniobras, disco de señales, agujas, telégrafos, teléfonos, etc.), que nos revelan el desarrollo tecnológico del transporte y un deseo de progreso, organización, seguridad y bienestar; y por último de archivos de empresa y de memoria oral [...]” (Aguilar Civera, 2008, pp. 3-5)

Para Casanelles (2007) el material histórico ferroviario está compuesto por los objetos técnicos cuya importancia patrimonial dependerá del conocimiento de su historia, su entorno social y natural. Un contexto en el que no pueden ser olvidadas las líneas por las que circuló, sus estaciones, puentes, viaductos, túneles, etc., que, como afirma Aguilar Civera (2006), “son un muestrario de la materialidad o de la arquitectura del territorio, son las formas del territorio, son las huellas de esos periodos históricos, son los signos de identidad de esas sociedades pasadas. Aparece el concepto de paisaje, de red, de sistema, de soporte, no de elementos individuales sino de movimiento y continuidad, de una suma de obras que le dan integridad”.

En sus definiciones y desarrollo, el Plan Nacional de Patrimonio Industrial (2010, versión actualizada 2016) integra claramente el patrimonio ferroviario en el patrimonio industrial, dado que se entiende por patrimonio industrial como el conjunto de los bienes muebles, inmuebles y sistemas de sociabilidad relacionados con la cultura del trabajo que han sido generados por las actividades de extracción, de transformación, de transporte, de distribución y gestión generadas por el sistema económico surgido de la Revolución Industrial. Estos bienes se deben entender como un todo integral compuesto por el paisaje en el que se insertan, las relaciones industriales en que se estructuran, las arquitecturas que los caracteriza, las técnicas utilizadas en sus procedimientos, los archivos generados durante su actividad y sus prácticas de carácter simbólico. Así pues “los testimonios de la industrialización constituyen un legado imprescindible para comprender la historia española de los dos últimos siglos. (...) La conservación y el estudio de estos testimonios son fundamentales para comprender y documentar un periodo clave en la historia de la humanidad”. (IPHE, 2016, p.23)

Pilar Biel Ibáñez (2014) destaca la Carta de Nizhny Tagil sobre el Patrimonio Industrial, ratificada en el año 2003 y englobada en los Principios de Dublín (ICCOMOS, 2011), donde se indica que los valores del patrimonio ferroviario, como parte del industrial son “históricos, sociales, tecnológicos, científicos y estéticos”.

10.2. El marco legal

Desde Conservación Histórica y Documentación de FGV se desarrolla desde el año 2003 el **Plan de Gestión Patrimonial**, con unas actuaciones específicas de organización y conservación, encaminadas hacia la difusión del patrimonio ferroviario como fuente directa de la historia.

Todo ello siguiendo los postulados de los Planes Nacionales del Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura y Deporte (Gobierno de España), como base informativa para tomar decisiones, establecer una metodología de actuación y fijar prioridades en función de las necesidades del patrimonio, con el objetivo último de proteger y conservar los bienes culturales:

- Plan Nacional de Patrimonio Industrial.
- Plan Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural del Siglo XX.
- Plan Nacional de Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial.
- Plan Nacional de Investigación en Conservación.
- Plan Nacional de Conservación Preventiva.

Una gestión realizada por Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (en adelante FGV) como empresa pública propietaria del su patrimonio histórico-cultural, transferido en virtud del Real Decreto 1496/1986, de 13 de junio. Patrimonio que forma parte, a su vez, del Patrimonio de la Generalitat (Ley 14/2003, de 10 de abril, de Patrimonio de la Generalitat Valenciana. Artículo 3). Y justificada por ser un servicio complementario de transportes, necesario para llevar a cabo una actividad de patrimonio industrial, surgida por el desarrollo o consecuencia de la explotación de sus líneas ferroviarias (Decreto 144/1986, de 24 de noviembre. Artículo segundo).

FGV por tanto, como propietaria, se encuentra en la obligatoriedad de conservar, mantener, custodiar y difundir su patrimonio histórico-cultural en todos sus aspectos (mueble, inmueble, documental e inmaterial), por integrarse tanto en el Patrimonio Histórico Español (Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Artículo primero y artículo treinta y seis) como en el Patrimonio Cultural Valenciano (Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano. Preámbulo, Artículo uno, artículo 3, artículo 9 y artículo 50).

10.3. Plan de gestión del patrimonio histórico ferroviario de FGV

Conservación Histórica y Documentación de FGV tiene por objeto la protección de los bienes culturales y espacios de interés histórico-cultural localizados en sus instalaciones, tanto de naturaleza mueble, como inmueble, documental o inmaterial. Protección realizada mediante labores de investigación, inventario, catalogación y difusión.

El legado histórico de FGV está compuesto esencialmente por su **patrimonio mueble** (Colección de vehículos y material histórico), **el inmueble** (infraestructuras históricas) y el **documental** (Arxiu Històric). Patrimonio histórico-cultural que, desde finales del siglo XIX, abarca del tranvía de tracción animal al ferrocarril actual. Fondos que se gestionan de manera global, complementaria y no segmentada, pues en el conjunto de su legado se encuentra la verdadera identidad empresarial, proporcionando una rentabilidad cultural y social.

10.3.1. Objetivo

El objetivo del Plan de Gestión Patrimonial es el de albergar, conservar y difundir, sin disgregación alguna, un legado lo más representativo posible sobre el **origen, evolución, presente y futuro de la red de tranvías y ferrocarriles de vía estrecha de nuestra Comunitat, siempre en relación con el resto de medios de transporte e infraestructuras que la vertebran**. Por este motivo, además del material fundacional, también se cuentan con elementos procedentes de donaciones, adquisiciones, cesiones o depósitos temporales. Una relación patente en los convenios ya abiertos con entidades colaboradoras.

Una labor de conservación y gestión fundamentada en los postulados establecidos en la legislación vigente, así como en las recomendaciones del Consejo de Europa respecto a la Protección y la Conservación del Patrimonio Técnico, Industrial y de la Ingeniería Civil, el Comité Internacional de Patrimonio Industrial (TICCHI-España), la UNESCO, el Consejo Internacional de Museos ICOM o el Plan Nacional de Patrimonio Industrial.

Del mismo modo recoge la puesta en común, conclusiones, experiencias y labor desarrollada por los grupos de trabajo y técnicos (especialistas en la materia) de instituciones museísticas, como la Fundación de Ferrocarriles Españoles (con sus museos de Vilanova y Delicias), Museo Vasco del Ferrocarril, el Museo del Ferrocarril de Asturias o la Carta de Sevilla de Patrimonio Industrial (2018).

10.3.2. Desarrollo

Se desarrolla así el **plan de gestión patrimonial**, con unas actuaciones específicas de **organización** y **conservación**, bajo el crisol constante de la **investigación** y encaminadas hacia la **difusión** del patrimonio ferroviario en todos sus aspectos: patrimonio mueble, inmueble y documental. Cuyo objetivo es la proyección y disfrute social de una mirada al pasado, para comprender mejor el presente y afrontar los retos de futuro (Figura 10.1).

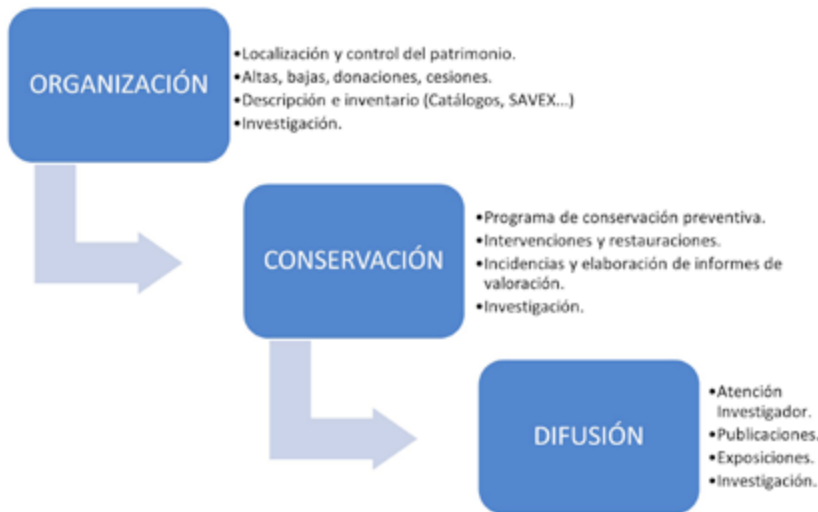


Figura 10.1. Proceso del Plan de gestión del patrimonio histórico FGV

10.3.3. El patrimonio documental: *Arxiu Històric*.

Fondo documental generado por las empresas antecesoras a FGV, que abarca desde el tranvía de tracción animal (finales S.XIX) hasta los últimos proyectos de FEVE en València y Alacant (1986). (García Ortells, 2006, 2015)

- Está **integrado en el Sistema Archivístico Valenciano** desde el año 2016 y, como señala Moneda Correchano (1995, p. 246) su plan de gestión organiza, trata, selecciona, conserva y difunde la documentación empresarial, integrándose como parte fundamental de su estructura.
- Se tiene presente que la **identidad** de una empresa está íntimamente ligada a su archivo, pues en él se puede encontrar y estudiar los cuatro puntos desarrollados por Aguilar Civera (1998, p.202) que, según Ives Nacher, la definen: Su producto, su arquitectura como contenedor del producto, su discurso (publicidad, catálogos...) y su comportamiento con el personal y accionistas. Se podrá analizar y comprender así los distintos procesos de producción, la relación de la empresa con la sociedad, la imagen corporativa empresarial, la utilización de las nuevas corrientes estéticas como reclamo publicitario, y el empleo de nuevos materiales y procedimientos.
- Se trata de una fuente para la investigación histórica y para la acción cultural, con un indudable **valor histórico o permanente**. Los proyectos empresariales, la documentación administrativa, catálogos, folletos, guías o carteles son testimonios e información que definen el mercado empresarial, la historia de una empresa y la cultura arquitectónica de la industria.
- FGV gestiona patrimonialmente su documentación histórica, definida por la Ley 3/2005, de 25 de junio de Archivos como “los documentos que ya no poseen vigencia administrativa inmediata y que por **su valor cultural se deben de conservar permanentemente**” (art.3) (Figura 10.2 a-b).





Figura 10.2 a- b. Depósito Arxiu Històric FGV en compatus y planeras.

10.3.4. El patrimonio inmueble: Las infraestructuras.

La actual infraestructura del ferrocarril de vía estrecha valenciano es el resultado de una red de comunicaciones que se ha proyectado, construido, modificado, ampliado, conservado o derribado durante casi siglo y medio de historia. Un largo periodo cronológico donde las tendencias y necesidades de los diferentes momentos históricos han marcado las tipologías y adaptaciones de las construcciones ferroviarias. (García Ortells, 2003)

- Patrimonio, historia, cultura, arquitectura, arte e ingeniería conviven para vertebrar el territorio valenciano. Así pues, FGV posee estaciones centenarias de corte clasicista, singulares ejemplos modernistas, influencias de la arquitectura de postguerra, corrientes de Bauhaus y Le Corbusier, estaciones tipo de los años ochenta o ejemplos de las más modernas construcciones de Calatrava.
- El uso, mantenimiento y puesta el valor de estas construcciones es fundamental para la conservación, gestión y difusión del patrimonio arquitectónico industrial.
- Por lo tanto, como parte integrante del patrimonio industrial, es indisoluble de la historia de las obras públicas y del concepto del territorio construido, “de su delimitación y ordenación, de sus hitos y señales, del concepto de transporte como medio de comunicación de ideas, técnicas y culturas, del concepto de paisaje como cultura y diseño de una forma de habitar el mundo” (Aguilar, 2003, p.21).
- Se ha de poner en valor el territorio construido, sus implicaciones y derivaciones de otros elementos que definen el paisaje industrial. Pues no se tratan de elementos aislados, sino que forman parte de un proyecto global de vertebración territorial. Por ello, su relevancia estará directamente relacionada con la conservación y protección de las estructuras de ingeniería civil más singulares y representativas de la línea, como son sus estaciones, sus tramos metálicos, puentes, viaductos o túneles.

- El mantenimiento, renovación y explotación de unas infraestructuras de esta tipología es mucho más complejo que una red moderna y actual, pues se ha de tener en cuenta no sólo el valor patrimonial en la explotación, sino también su valor histórico y cultural. Toda intervención deberá ser conforme a las normativas aplicables al patrimonio cultural valenciano y a la legislación vigente.

10.3.5. El patrimonio mueble: La colección de material histórico

La colección de vehículos y material histórico ferroviario de FGV comprende una selección de más de un centenar de vehículos históricos, además de material, maquinaria y aparatología contextualizada fundamentalmente en torno al transporte ferroviario de vía estrecha: trenes, tranvías, herramientas, vestuario, señales, lampistería, cronometría, mobiliario o elementos de estación (Figura 10.3 a-b).

- Representa una oferta cultural de **amplia visión territorial**, sobre origen, evolución, presente y futuro de la red de transporte ferroviario de nuestra Comunitat, así como su relación con el resto de medios de transporte e infraestructuras que la vertebran.
- Constituye una **colección única**, pues se basa en el principio del territorio construido, y está concebida como conjunto de objetos técnicos cuya importancia patrimonial radica en el conocimiento global de su historia, su entorno social y natural.
- Ejemplos castellanenses, valencianos y alicantinos que cuentan **la historia y evolución tecnológica de nuestros tranvías y ferrocarriles de vía estrecha**, incluyendo también piezas concretas de otros anchos como ejemplos explicativos de la red ferroviaria en su concepto más amplio. Desde el tranvía de caballos del siglo XIX hasta una UTA de los años 80 o en prototipo del Tramlink, pasando por los antiguos tranvías de Alicante, el coche C-4 de la Panderola o el coche salón Break del tren Chicharra. De la tracción animal a la eléctrica, del servicio de viajeros al de vía y obras, de la jardinera de la Sociedad Valenciana de Tranvías a los coches de la Compañía de Tranvías y Ferrocarriles Valenciana, del remolque de FEVE hasta una de las últimas unidades dadas de baja en FGV. Elementos sin los que no se podría entender nuestra más reciente historia (García Ortells, 2012a, 2012b).
- El material ferroviario ha de valorarse como un **bien mueble industrial**, un patrimonio cuyas características se rigen a través de los factores de la nueva era mecánica: la ciencia, la industria y el mercado. Al hablar de estos objetos técnicos Aguilar Civera (2008) nos comenta que se deben tener en cuenta los paradigmas propuestos por la mecánica clásica de Newton; así como conceptos inherentes a la propia industrialización, como la intercambiabilidad, estandarización, prefabricación, ensamblaje, producción en serie, economía, compatibilidad, facilidad de servicio, precisión en el tiempo y proceso de diseño. Conceptos que “ya venían asumidos por la máquina y la industrialización, máquina que no es sólo un dispositivo concreto o un ingenio, sino una máquina social, una organización racional de la producción” (Aguilar Civera, 2008, p. 5).
- Su propia naturaleza industrial ha ocasionado que, en numerosas ocasiones, no se haya tenido la suficiente sensibilidad como valorarlos debidamente, eliminándolos

los al acabarse su vida útil. Es por ello que el antiguo material conservado en las instalaciones del ferrocarril de vía estrecha valenciano **es único e irreplicable**, pues **formó parte del origen, construcción y evolución de esta histórica línea ferroviaria**.

- Para el ICOM, una colección de estas características es el conjunto de bienes culturales que posee una institución y que **deben ser protegidos, preservados y puestos en valor** (véase http://icom.museum/code2006_spa.pdf).
- La colección nació bajo el crisol de las valoraciones y observaciones realizadas por el personal especializado de FGV, la Cátedra Demetrio Ribes y una Comisión de Expertos constituida por la Fundación de Ferrocarriles españoles y el Museo Vasco del FC, para dictaminar sobre el interés museístico, el estado de conservación y posibilidades de restauración de las piezas de la colección.



Figura 10.3 a-b. Colección de material histórico de FGV en los depósitos de Talleres Torrent.

10.4. La conservación del material histórico ferroviario

“Es obligado, por tanto, recapitular y actualizar todo lo relativo a la restauración y a la conservación preventiva de los bienes culturales, y especialmente tratar de generar una nueva Cultura del Patrimonio que permita la implicación de la sociedad y de sus instituciones en el reconocimiento de sus valores, en la sensibilización por su conservación, en la gestión proactiva de los recursos patrimoniales y en su disfrute y uso por la ciudadanía. Esta es la mayor garantía de que el legado material permanezca como bien social, factor de cohesión y testigo de la historia del país.” (IPHE, 2016)

La conservación forma parte de las funciones esenciales del servicio de Conservación Histórica FGV, donde se ejecuta el método de trabajo adecuado para controlar fundamentalmente el deterioro tanto de la Colección de Material Histórico Ferroviario como la documentación histórica, minimizar los riesgos y evitar en la medida de lo posible intervenciones drásticas curativas o de emergencia. La conservación de las infraestructuras es una función del área técnica y del servicio de mantenimiento de FGV, solicitando (cuando se estima oportuno) los informes necesarios de valoración patrimonial.

Con ello se siguen las recomendaciones de la Carta de Sevilla (2018), donde se indica que “Los programas de conservación preventiva son muy indicados para aquellos Bienes Industriales en peligro de desaparición para asegurar su integridad, así como su aplicación al mantenimiento sostenible de los ya intervenidos”.

El material es estudiado de forma individualizada por un equipo interdisciplinar, siguiendo el método “descriptivo, analítico y comparativo” descrito por Aguilar Civera (2001, p.162). Actuaciones que se realizan mediante una pauta de metodología de investigación, basada en los criterios establecidos por el Plan Nacional de Patrimonio Industrial y por la legislación vigente, que **evidencian los valores testimoniales, singularidad, representabilidad tipológica, autenticidad, integridad, valor histórico-social, tecnológico, artístico-arquitectónico y territorial, como paisaje y lugar.**

10.4.1. Estudios previos

“La información convierte un objeto fabricado en serie en un objeto único”, comenta Eusebi Casanelles (2010, p.21-32), para quien la política de conservación patrimonial deberá estar fundamentada en las dimensiones de esta tipología de bienes culturales: dimensión técnica y científica, dimensión del proceso, dimensión laboral, dimensión social y dimensión ecológica. Un amplio campo de trabajo en el que inciden “muchas disciplinas de carácter científico, histórico y artístico, disciplinas que se apoyan en métodos y fuentes, antiguos y nuevos” (Aguilar Civera, 2007b).

Los estudios previos de cualquier bien patrimonial se inician con la organización y el proceso de selección de estos, pues se establecen unos parámetros de valoración que determinarán su preservación y restauración. Criterios recogidos en el Plan Nacional de Patrimonio Industrial, iniciado por el Instituto del Patrimonio Histórico Español y aprobado por el Consejo de Patrimonio el 30 de junio de 2001. Criterios estructurados en doce puntos: Valor testimonial, singularidad y/o representatividad tipológica, autenticidad, integridad,

valor histórico-social, tecnológico, artístico-arquitectónico, territorial, posibilidad de restauración integral, estado de conservación, plan de viabilidad y rentabilidad social, y situación jurídica y que se traducirán en los inventarios y catálogos.

La investigación documental, el análisis del objeto y la interpretación de los resultados serán básicos para elaborar una adecuada propuesta de intervención.

Investigación documental

Elaboración de un estudio que analice el elemento minuciosamente, tanto a nivel histórico como técnico, investigando en las diferentes fuentes documentales disponibles:

- Fuentes bibliográficas: obras generales, especializadas, revistas y otras publicaciones periódicas.
- Fondos de archivo: además de los archivos propios de las administraciones públicas, esta tipología de patrimonio puede abastecerse de una valiosísima fuente de información, como los archivos de empresa. En ellos se encuentran proyectos, planos, cartografía, correspondencia, fotografía, dibujos y todo tipo de soportes de comunicación (como catálogos, folletos, anuncios...), que documentan y ayudan a contextualizar el objeto.
- Fuentes museográficas: puesta en contacto con otras instituciones y museos que puedan disponer de piezas de similares características. Sus trabajos previos, así como las intervenciones realizadas, pueden servir de base y punto de partida.
- Fuentes audiovisuales: cine y ferrocarril han sido fieles aliados desde su creación. Por razones cronológicas, el patrimonio ferroviario cuenta con una importante fuente de información, como la que nos ofrecen las películas producidas, distribuidas, difundidas o de cualquier modo puestas a disposición del público.
- Colecciones privadas: contacto con coleccionistas y especialistas en la materia que poseen en numerosas ocasiones documentación inédita.
- Fuentes orales: rico fondo cultural que enriquece y complementa todo proceso documental. La memoria histórica de la gente que fabricó, observó e hizo uso del propio material ferroviario. Testimonios inmateriales que constituyen un patrimonio intangible que ha de conservarse por sí mismo.

Análisis del objeto

El documento que más información puede proporcionar es el propio objeto, es decir, el resto físico en sí mismo. Por este motivo, antes de cualquier tipo de intervención, será necesario un estudio pormenorizado del mismo. De la manera menos invasiva posible, se realizarán catas y análisis sobre pintura original, encuadernaciones, papel, tintas, materiales, tipología de la madera, lonas, telas, maquinaria, apliques, técnicas de construcción, calidad de los materiales, detalles (marquetería, porcelanas, apliques, anuncios publicitarios...) y elaboración de ficha del estado de conservación.

Interpretación de los resultados

Toda la documentación sobre la pieza y la información que nos haya aportado el estudio de la misma ha de ser procesada, ordenada y evaluada.

En el caso específico del patrimonio mueble, se indicará (siempre que sea posible):

- Características y técnicas generales: fechas y lugar de fabricación, empresa productora, medidas, peso, materiales, mecánica, electricidad, potencia, velocidad...
- Contexto histórico-social: origen, serie a la que perteneció, función, destino, líneas que recorrió (si es el caso), compañías ferroviarias a las que perteneció, condicionantes históricos, sociales, laborales, fechas y motivos en los que dejaron de prestar servicio...
- Estado de conservación de la pieza antes de su intervención: hacer un diagnóstico de la pieza, donde se indique su estado de conservación, sus alteraciones y sus causas. Se indicará si está en buen estado, si tiene partes afectadas o alteradas por agentes biológicos, si ha sufrido el desgaste natural por el paso del tiempo, si ha sido objeto de actos vandálicos, ha estado demasiado tiempo a la intemperie o ha sido expuesta a un largo periodo de abandono.
- Partes originales conservadas: indicando el porcentaje de parte original conservada, modificaciones de época, transformaciones, añadidos y lagunas.
- Técnicas originales: empleo de lincustra, pinturas, forja, torneados, marquetería, remaches, roblonados, papel, tintas, telas...
- Modificaciones y transformaciones posteriores al estado primigenio.
- Otras anotaciones.
- Anexo documental: fotografías, planos, proyectos e informes.
- Bibliografía.

10.4.2. Metodología de conservación preventiva

“La conservación preventiva es una estrategia de conservación del patrimonio cultural que propone un método de trabajo sistemático para identificar, evaluar, detectar los riesgos de deterioro de los objetos, colecciones y por extensión, cualquier bien cultural, con el fin de eliminar o minimizar dichos riesgos, actuando sobre el origen de los problemas, que generalmente se encuentran en los factores externos a los controlarse aborda como estrategia de identificación, detección y control de los factores de deterioro de los bienes culturales, evitando con ello su deterioro o pérdida, y la necesidad de acometer drásticos y costosos tratamientos aplicados sobre los propios muebles”. (Plan Nacional de Conservación Preventiva, 2015).

La resolución de Vantaa (ICCROM, 2000) recuerda que la conservación preventiva es el mecanismo más eficaz para reducir los riesgos y el deterioro de las colecciones, por lo que es fundamental para la estrategia de la gestión y conservación del patrimonio cultural.

Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana, a través del programa de mantenimiento y conservación preventiva, ejecuta operaciones periódicas con la finalidad de establecer un

procedimiento adecuado e integral. El campo de actuación implica tanto las condiciones ambientales, como iluminación, seguridad, control antiincendios, autoprotección, plagas, exposición, almacenaje, limpieza, inspecciones, informes, transportes, manipulación de piezas y condiciones de préstamos o usos a terceros. Teniendo en cuenta que este seguimiento dependerá de la naturaleza de las colecciones, adecuándose a si su uso es activo (en el caso de un documento de archivo, exposición estática en el exterior, en el interior, una máquina operativa...), si está almacenado en los depósitos, expuestos en vitrina, es parte de un elemento arquitectónico o si su estado de conservación no permite su exposición pública.

La metodología se abordará en función de las causas de degradación:

Factores intrínsecos de degradación

Degradaciones que derivan de la propia naturaleza de los materiales o los componentes constitutivos de los mismos: Tipología de papeles, colas, tintas, pigmentos, aceites, gases, metales, cartones...

Factores ambientales

La temperatura, humedad, luz o contaminación atmosférica son factores decisivos, cuyo control será determinante para la conservación de los materiales.

Factores biológicos no humanos

La actividad biológica dependerá tanto de la propia naturaleza de los materiales como de las condiciones ambientales donde se encuentren: microorganismos (hongos, bacterias...), insectos (lepismas, termitas, carcoma, cucarachas...), vertebrados (roedores, pájaros...)

Factores humanos

El mayor riesgo que encontramos a la hora de la conservación preventiva de las colecciones es, desgraciadamente, el factor humano. Unas veces por vandalismo otras por negligencia o desconocimiento. Factores u errores humanos serán aquellos derivados en la mala ubicación del material, la manipulación, el uso, actos violentos, robos, limpiezas agresivas, restauraciones, ausencia de un plan de conservación, de controles de seguridad...

Las acciones de la conservación preventiva del material histórico de FGV se basan en el establecimiento de un procedimiento que requiere la aplicación de muy diversos conocimientos técnicos y la participación de diferentes profesionales, actuando sobre las instalaciones, seguridad o naturaleza de los materiales (Figura 10.4 a-b y figura 10.5 a-c):

- Instalaciones:

- Limpieza y mantenimiento periódico de las instalaciones y depósitos donde se encuentran custodiadas las colecciones: Aspiración, barridos, limpieza de garganta de carriles, paredes, toldos, engrasado de mecanismos, eliminación de basura, reciclaje...

- Mejora de cerramientos, estanqueidad y/o ventilación.
- Control de incidencias: derivadas del uso, climatológicas u actos vandálicos (goteras, cierres, rotura de cristales, graffitis, butrones, instalación eléctrica...)
- Depósitos de almacenamiento: Instalación y mantenimiento de estanterías homologadas para depósitos del material (fijas, compactus...)
- **Seguridad:**
 - Control de factores que minimicen los riesgos de incidencias, robos u otros actos vandálicos.
 - Controles antirrobo y actos vandálicos: Mantenimiento y revisiones periódicas de los sistemas antiintrusión (alarmas, volumétricos...), como control de incidencias, cerramientos, estanqueidad, alarmas, cámaras, ...
 - Controles antiincendios: Detectores, extinción y mantenimiento
- **Naturaleza de los materiales:** Seguimiento de cada uno de los materiales que componen los objetos ferroviarios (Maderas, vidrios, cristal, hierro...).
- **Control de factores de deterioro:** como puede ser la humedad, iluminación, contaminación, temperatura o biodeterioro (carcoma y otros xilófagos...).
- **Limpieza específica de las piezas:** teniendo en cuenta su valor histórico, con productos y procedimientos apropiados para cada material.
- **Tareas de mantenimiento básicas de los elementos:** engrasado, limpieza, pequeñas reparaciones, pintura, obturación de pérdidas de aceites o grasas, renovación de sellados, pequeños desperfectos y oxidaciones. Todo ello no sólo de las pequeñas piezas, sino también en los vehículos (bastidores, bogies, carpintería interior, exterior, revestimiento, cajas, interiorismo...)
- **Inspección y tratamiento de factores biológicos.**
 - Controles de actividad biológica de microorganismos: a través de la inspección y seguimiento de los materiales, así como el control de la humedad, ventilación...
 - Control de plagas de insectos y vertebrados.
 - **Tratamiento específico antixilófagos:** Inspección periódica de posible actividad, especialmente en los elementos de madera sensibles al ataque de xilófagos (carcoma...). Los focos activos se tratan de la manera más adecuada en cada caso (aplicación de productos específicos mediante inyección, aplicación en superficie, congelación...). Comprenden tareas de realización de informes y mediciones, los trabajos de inspección, revisión y las actuaciones de tratamientos de eliminación.
- **Procedimientos de manipulación, uso y traslados:**
 - Fichas específicas con las necesidades, restricciones de uso y características de los elementos (dimensiones, peso, debilidades, tonelaje de grúas, manipulación, seguridad...)
 - **Usos de las colecciones:** protocolo de uso de exposiciones temporales, cesiones, uso para investigación, consulta...

- **Elaboración de informes:** Toda la información se traslada a informes anuales, plan de mantenimiento y a las fichas de inventario y catalogación de las piezas.



Figura 10.4 a-b. Depósitos de almacenamiento





Figura 10.5 a-c. Acciones de mantenimiento y conservación preventiva

10.4.3. La intervención en el material histórico ferroviario

El planteamiento de las técnicas más adecuadas para la conservación y restauración de esta tipología patrimonial, es un debate abierto. No hay recetas ni leyes escritas, pues del estudio del objeto dependerá la aplicación de uno u otro concepto, de la realización de una u otra técnica. Una deontología profesional que no sólo se verá condicionada por las características propias de la pieza, sino también por una serie de factores externos que pueden llegar a determinarla de manera decisiva, como la limitación presupuestaria, la falta de documentación, clima, carencia de materiales originales, falta de mano de obra especializada y conocedora de las técnicas artesanales necesarias, condicionante temporal (la pieza debe estar restaurada en un periodo de tiempo determinado) o el uso que se quiera dar a la pieza tras su restauración (museográfico, monumental, funcional...).

La valoración de todos ellos determinará el tipo de intervención definitiva, así como la elección de materiales y técnicas de restauración. Tal y como se planteaba en la mesa redonda del seminario “Trenes Históricos: criterios, conservación, gestión y seguridad”, la mejor restauración de una máquina será aquella que no haya hecho falta realizarse. Se seguirán los mismos criterios generales que cualquier otro tipo de bien patrimonial, aunque cabe destacar los basados en la funcionalidad y autenticidad.

Criterios de funcionalidad

Uno de los debates más interesantes en la intervención del patrimonio ferroviario, sobre todo en cuanto a material móvil se refiere, es la idoneidad o no de recuperar y mantener la funcionalidad del objeto. Algo evidente es que, en esencia, estos bienes fueron concebidos para ser funcionales y que la pérdida de esta característica es el detonante para su retirada de la vida útil. A este respecto Juan José Olaizola (1999) afirma que “los vehículos ferroviarios, al contrario que las obras de arte que habitualmente exhiben la mayor parte de los Museos, no han nacido para la mera contemplación. Es más, en muchas ocasiones se ha sacrificado totalmente la estética buscando simplemente la mejor funcionalidad del vehículo. Parece por tanto fundamental en la restauración ferroviaria no limitarse a ofrecer a las locomotoras, vagones y coches un buen lavado de cara, sino recuperar algo tan esencial como la capacidad de volver a circular tal y como fueron concebidos en el momento de su construcción”, aunque también expone las dificultades que esto conlleva, y no sólo presupuestarias, sino también técnicas y conceptuales.

Bien es cierto que siempre proporcionará una mayor información una máquina en funcionamiento que su imagen inmóvil, pero no siempre es posible. Se plantea el debate sobre el ilimitado mantenimiento de su funcionalidad, por razones presupuestarias por que el desgaste del objeto es mayor si está operativo, por las dificultades en cuanto al conocimiento y técnicas tradicionales se refiere, por el límite de piezas de repuesto originales, por no disponer de las instalaciones adecuadas para su operatividad o el rápido deterioro de los materiales modernos (Caballos Enríquez, 1996).

Una restauración podrá ser “**operativa**” (con el mantenimiento de su integridad funcional) o “**no operativa**”, siempre y cuando se conserven los elementos necesarios para transmitir el conocimiento de su función anterior. Afortunadamente, en este sentido, el empleo didáctico de las nuevas tecnologías puede servir de gran ayuda para su perfecto entendimiento y comprensión.

Criterios de autenticidad

Toda intervención ha de realizarse con el objetivo principal de mantener la autenticidad del bien patrimonial. Lo complejo es determinar cuál es la autenticidad de un objeto que por su propia naturaleza debe estar en continua adaptación. Por ejemplo, ¿cuándo se considerará más auténtico un coche remolque de tranvía?, ¿en el momento de su construcción primitiva para el arrastre a caballos? O, por el contrario, ¿ha de ser preservado tal y como nos ha llegado en la actualidad, modificado para la tracción eléctrica? Cualquier opción puede resultar válida. Lo importante es que la intervención final sea coherente y que busque la preservación del patrimonio industrial no para ser únicamente contemplado, sino para ser comprendido.

La actuación podrá estar dirigida hacia la recuperación del estado primigenio, hacia la preservación de un momento histórico determinado posterior al de origen u optar por la limpieza y consolidación del objeto con la mínima intervención posible. En cualquier caso siempre se ha de conservar la mayor parte del original, limpiando, reparando y consolidando lo existente. Se deberá dejar constancia gráfica y escrita de cualquier actuación, para evitar

falsos históricos y acabados engañosos, proporcionando una correcta lectura de la pieza.

- **Recuperación del estado primigenio:** devolviendo a la pieza su estado original, en el momento de su construcción. La documentación y análisis de los materiales indicarán qué partes y estructuras han de conservarse. Esta opción es la que puede implicar un mayor número de reconstrucciones, que estarán justificadas siempre y cuando las partes faltantes sean esenciales para su comprensión. Para ello se ha de contar, en la medida de lo posible, con los materiales y conocimiento técnico de la época. Podrán diferenciarse o no visualmente de las originales aunque, en cualquier caso, quedarán debidamente reflejadas en la memoria, indicando las partes que faltaban y las que han sido añadidas, su ubicación, técnica y materiales empleados. También es la opción en la que, por motivos cronológicos, la supresión de adiciones históricas estará más presente, aunque se deben evitar las eliminaciones sistemáticas. Una actuación injustificada causaría pérdidas irreversibles, pues el elemento puede haber adquirido con el paso del tiempo unos valores que han de ser considerados.
- **Recuperación de un momento histórico determinado:** por la propia naturaleza del material ferroviario, pueden aportar mayor información las transformaciones realizadas durante el periodo de vida útil del objeto que su estado primigenio. El modernismo de los años veinte, la austeridad de los años cuarenta o la funcionalidad de los sesenta son conceptos que también han de ser valorados: de la porcelana al plástico, de la varillas de madera al escay, de la lincustra al techo chapado, del petróleo a la iluminación eléctrica, del machihembrado a la chapa metálica y soportes publicitarios... Transformaciones mecánicas, técnicas y estéticas que forman parte de la identidad de la propia pieza y de la memoria colectiva de sus usuarios.
- **Criterio de mínima intervención:** donde se asume la degradación natural del paso del tiempo. Se interviene únicamente en los fenómenos de degradación que puedan incidir de forma negativa en la conservación y estabilidad del objeto. Se conserva así el conjunto de sedimentos históricos que han actuado sobre él, incluyendo los acontecimientos que hayan podido ser motivo de su estado actual. La adopción de este criterio nunca ha de olvidar la finalidad didáctica de la conservación del patrimonio, y que éste ha de poder transmitir conocimiento, sin perder nunca su significado.

Intervención sobre la pieza

Será el restaurador, junto con su equipo de especialistas, quien ponga en práctica la interpretación de los resultados de la investigación y la unificación de objetivos y criterios.

Una meticulosa labor que requiere un gran conocimiento en la materia puesto que, como toda restauración, la intervención sobre el patrimonio ferroviario necesita mano de obra especializada en el manejo de herramientas, el equipo, los materiales o las técnicas que se quieran aplicar. Restauradores (de madera, metal, tela...), carpinteros, ebanistas, electricistas, mecánicos..., que ejecutarán la intervención.

Un trabajo que, con independencia de los criterios finalmente estipulados, estará sujeto

a los imprevistos y dificultades que puedan ir surgiendo. Metodología y condicionantes que se ejecutarán y resolverán, contando con la opinión y seguimiento del resto del equipo (técnicos, historiadores, asesores...).

Memoria de restauración y conclusiones

Finalmente deberá realizarse un informe de valoración donde se dejará plasmado todo el procedimiento seguido, antes, durante y tras la intervención. Se reflejará la interpretación teórica de la investigación, justificando los diferentes criterios y condicionantes que han determinado la restauración final. También se señalarán todos aquellos imprevistos y variaciones con respecto a las decisiones iniciales. Un anexo documental complementará gráficamente todo el procedimiento.



Figura 10.6. Depósito de vehículos históricos.

10.5. Bibliografía

Aguilar Civera, I. (1998) *Arquitectura Industrial. Concepto, método y fuentes*. Valencia: Diputación de Valencia.

Aguilar Civera, I. (2001) "Restauración del Patrimonio Arquitectónico Industrial" En: *Preservación de la Arquitectura Industrial en Iberoamérica y España, Cuadernos XII*. Granada: Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico.

Aguilar Civera, I. (2003) *El territorio como proyecto. Transporte, obras públicas y ordenación territorial en la historia de la Comunidad Valenciana*. Valencia: Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transport.

Aguilar Civera, I. (2006) "La Obra Pública y el territorio: su conservación y valor patrimonial", *Actas del V Congreso Internacional Restaurar la Memoria. Patrimonio y Territorio*. Valladolid: AR&PA, pp.231-244.

Aguilar Civera, I. (2007a) "Criterios para la valoración del patrimonio de la obra pública: el acueducto de Torre Lloris (Xàtiva)", *Actas del II Congreso Internacional de Patrimonio e Historia de la Ingeniería*. Las Palmas de Gran Canaria, 13-15 junio. Las Palmas de Gran Canaria: s/ed, pp.91-113.

Aguilar Civera, I. (2007b) "Arquitectura industrial, testimonio de la era de la industrialización", *Número monográfico de Bienes Culturales, revista del Instituto de Patrimonio Histórico Español*. nº7. Madrid: Ministerio de Cultura y Deportes, pp.71-91.

Aguilar Civera, I. (2008) "La estación del Trenet, puerta de la ciudad. Historia y puesta en valor del patrimonio de FGV" En: *Cuadernos del Museo del Transporte y del Territorio de la Comunidad Valenciana*, nº7. Valencia: Cátedra Demetrio Ribes UVEG-FGV.

Biel Ibañez, P. (2014) "La conservación y difusión del patrimonio ferroviario en la provincia de Huesca". En *Ciclo Historia del ferrocarril en Huesca: en conmemoración del 150 aniversario*, organizado por el Instituto de Estudios Altoaragoneses e Ibercaja en colaboración con la Asociación Altoaragonesa de Amigos del Ferrocarril.

Caballos Enriquez, L. (1996) "El criterio de conservación de las colecciones antropológicas: la preservación de la información", *La Conservación del Patrimonio en el mundo mediterráneo. I Encuentro "Criterios de Intervención"*. Castellón: Diputación de Castellón.

Casanelles Rahola, E. (2007) "Nuevo concepto de Patrimonio Industrial, evolución de su valoración, significado y rentabilidad en el contexto internacional", *Número monográfico de Bienes Culturales, Revista del Instituto de Patrimonio Histórico Español*, nº7, pp.59-70.

Casanelles Rahola, E. (2010) "Los muebles técnicos industriales y científicos", *Patrimonio Industrial y Paisaje. Actas del V Congreso sobre Patrimonio Industrial y la Obras Públicas en España*. El Ferrol, 25-28 febrero de 2009. Gijón: TICCIH-España, pp.21-32.

García Ortells, V. (2003) "Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana. Sus edificios de viajeros". *Actas del III Congreso de Historia Ferroviaria. Siglo y medio de ferrocarril en Asturias*. Gijón.

García Ortells, V. (2006), "El Arxiu de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana". *Actas del IV Congreso de Història Ferroviaria*, Málaga. 20-22 de septiembre 2006. Málaga: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

García Ortells, V. (2012a) *Colección de Vehículos Históricos Restaurados. Puesta en valor del patrimonio de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana*, Col. Cuadernos del Museo del Transporte de la Comunidad Valenciana. Valencia: Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient.

García Ortells, V. (2012b) "Restauración de la colección de vehículos históricos de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana: metodología y criterios", *Actas VI Congreso de Historia Ferroviaria. Vitoria, 5-7-de septiembre 2012*. Vitoria: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

García Ortells, V. (2015) "La difusión del Archivo Histórico de FGV. Rentabilidad Sociocultural de un Archivo Empresarial", *XVII Jornada Internacionales de Patrimonio Industrial*. Gijón, 30 septiembre - 4 octubre 2015. Gijón: INCUNA.

ICCOMOS (2011) *XVII^{ème} Assemblée Générale, Paris 2011*. Disponible en: http://ticcih.es/wp-content/uploads/2012/03/GA2011_ICOMOS_TICCIH_joint_principles_EN_FR_final_20120110.pdf [Consultado 23/10/2023]

ICCROM (2000) *Hacia una estrategia Europea de Conservación Preventiva*. Disponible en: [file:///C:/Users/corre/Downloads/1090-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1090-1-10-20130122%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/corre/Downloads/1090-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1090-1-10-20130122%20(3).pdf)

INSTITUTO DE PATRIMONIO CULTURAL ESPAÑOL (2015) *Plan Nacional de Conservación Preventiva*, Madrid: Ministerio de Cultura y Deporte.

INSTITUTO DE PATRIMONIO CULTURAL ESPAÑOL (2016) *Plan Nacional de Patrimonio Industrial*, Madrid: Ministerio de Cultura y Deporte.

Moneda Carrochano, DE LA, Mercedes (1995), "El Archivo de Empresa: Un concepto Integrado". En: Rodríguez, R. (ed) *Manual de Archivística*. Madrid: Síntesis S.A.

Olaizola Elordi, J.J. (1999) "Conservación, restauración y gestión del patrimonio ferroviario", *Siglo y medio del ferrocarril en España, 1848-1998: economía, industria y sociedad*. Alicante: s/ed, pp. 1011-1025.

Sobrino Simal, J. y SANZ CARLOS, M (2018) *Carta de Sevilla de Patrimonio Industrial. Los retos del siglo XXI*. Sevilla: Centro de Estudios Andaluces.

Visuales, G.M. (2001), "Patrimonio Industrial: ¿restauración o reciclaje?". En: *Preservación de la Arquitectura Industrial en Iberoamérica y España*, Cuadernos XII. Granada: Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, pp. 105-111.

Capítulo 11:

¿Cuál fue el primitivo ancho de las vías tranviarias de València?

Enrique Goñi Igual

Documentalista

Contenidos

11.1. ¿Cuál fue el primitivo ancho de las vías tranviarias de València?

11.2. Bibliografía

Hasta el año 2015 (Alcalde González, 1998; Olaizola Elordi y Vañó Giner, 1998; Jiménez Chornet, 1999; Doménech Carbó, 2007) todos los estudiosos de los tranvías valencianos dábamos por supuesto que, desde sus inicios, se utilizó en los tranvías de València vía métrica (un metro de separación entre raíles), pero ante datos obtenidos del diario *Las Provincias* y también del *Diario de Sesiones municipal* podemos afirmar que el ancho de las primitivas vías no era métrico, pero sí que era mayor (Goñi Igual, 2015).

11.1. ¿Cuál fue el primitivo ancho de las vías tranviarias de València?

La historia comenzó el 29 de julio de 1875, cuando preocupado el Ayuntamiento de València por dotar a la ciudad de un transporte urbano de calidad que además alcanzase el Puerto, prepara la convocatoria de un concurso público con el objetivo de establecer una línea de tranvías. Para orientación de las empresas que optasen al concurso publica el Ayuntamiento una propuesta de itinerario¹. Se trata de un recorrido, que tras pasar por el interior de la ciudad conecta, a través del entonces Camino al Grao hoy avenida del Puerto, con su salida natural al mar, el puerto del Grao. Este recorrido estaba abierto a cualquier modificación justificada por la empresa concesionaria, tal como hizo la empresa ganadora del concurso, la Sociedad Catalana General de Crédito. En aquellos años el poblado del Grao, oficialmente denominado Villanueva del Grao era municipio independiente de València, y la compañía tuvo que acordar con ese municipio la instalación de vías a cambio de 7.500 pts pagaderas a plazos, además de realizar por su cuenta el adoquinado de la sinuosa calle Mayor que lleva al Puerto, según copia notarial².

¹ Archivo de Ferrocarriles de la Generalidad Valenciana (AFGV). Interior primitivo, 1/1.1/001/02.

² Archivo Municipal de València (AMV). Ferrocarriles y tranvías, Caja 10, 1914-15.

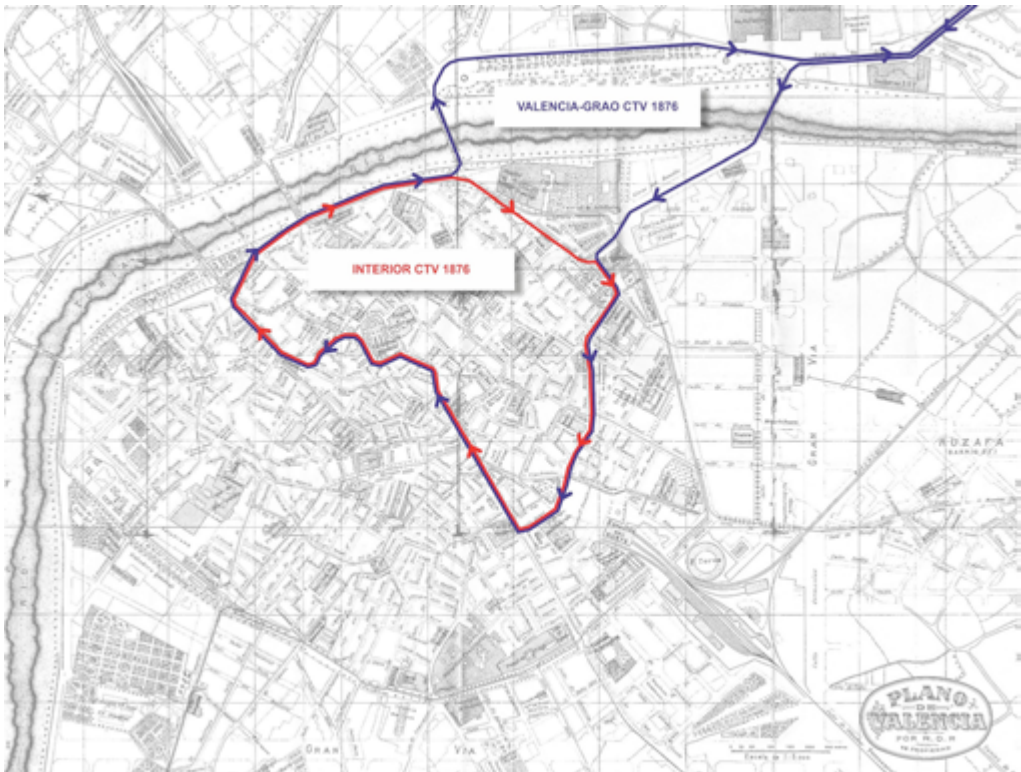


Figura 11.1. Vista del recorrido tranviario presentado y realizado por la empresa ganadora, que fue aceptado por el Ayuntamiento. (Plano de València de Ramón Ortega, (R.O.P.) ca. 1895)

Como podemos ver se trata de una línea al Grao (azul) y otra interior (roja) que daban servicio a una buena parte de la ciudad, abarcando tanto las zonas céntricas más comerciales como su llegada al Grao y Puerto.

Sobre su inauguración oficial celebrada el 23 de junio de 1876 y para el uso público el día siguiente, en los reportajes publicados por los periódicos locales se cita por ejemplo el viaje inaugural, banquete a las autoridades presentes y más detalles, pero no el ancho de vía, característica que lógicamente a nadie debió interesar. La Sociedad ganadora creó la Compañía de Tranvías de Valencia (CTV) para la explotación del servicio³. Pasaron algunos años, en los que CTV modificó el recorrido por la Alameda y prolongó hasta el vecino Pueblo Nuevo del Mar (Canyamelar-Cabanyal), también municipio independiente, su línea tranviaria al Grao.

Unos años más tarde, en 1885, una parte de la burguesía valenciana, encabezada por el marqués de Campo, a la vista del rotundo éxito de público y por tanto económico de la CTV, crea el 16 de enero⁴ una nueva empresa la Sociedad Valenciana de Tranvías (SVT) de la que es nombrado director D. Juan Navarro Reverter y a la que se incorporan las concesiones de las líneas Circunvalación y Diagonal, recientemente otorgadas a su director, que las cede,

³ Hemeroteca Municipal de Valencia (HMV). Las Provincias 29-9-1875.

⁴ HMV. Las Provincias 18-1-1885.

realmente las vende, a SVT.

Tras unos meses la nueva compañía compra a la Catalana de Crédito⁵ las dos líneas en funcionamiento de la CTV y con ello queda como único transportista tranviario de la ciudad. Esta nueva empresa SVT además tuvo una vertiente ferroviaria pura a través de la cual creó las líneas de vía métrica del “trenet” en la Huerta Norte con destinos a Lliria, Bétera y Rafelbunyol, y también la línea al Grao. Líneas actualmente ampliadas y gestionadas por Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (FGV) bajo la fórmula de metro.

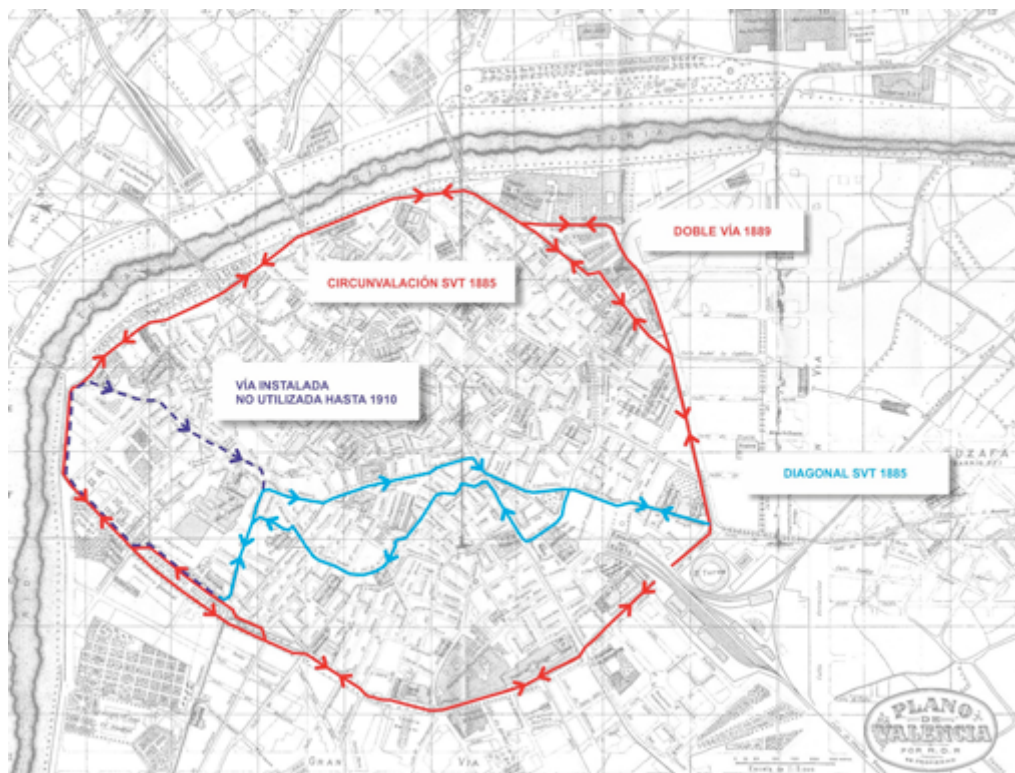


Figura 11.2. Recorridos de las líneas de SVT Circunvalación (rojo) y Diagonal (azul). (Plano de València de Ramón Ortega, (R.O.P.) ca. 1895)

Las vías de ancho métrico a colocar en las calles correspondientes a los recorridos⁶ de las nuevas líneas Circunvalación y Diagonal se instalaron de noche a la luz de hachones a causa de la mortal epidemia de cólera que sufría Valencia en esas fechas.

En el diario *Las Provincias*⁷ en su información del día 18 de agosto de 1885 sobre la inauguración de la línea de Circunvalación del día 15, el cronista nos indica, entre otros muchos datos, autoridades presentes, bendición de la líneas, empleo de carriles Bessemer, etc., concretamente al citar los coches señala SIC“...*Los carruajes. Son elegantísimos*

⁵ H.M.V. Las Provincias 17-8-1885.

⁶ AFGV. Circunvalación y Diagonal, 1/1.1/009/01.

⁷ H.M.V. Las Provincias 18-8-1885.

y también belgas. Más estrechos y más cortos que los de vía ancha, son, sin embargo muy cómodos...” Lógicamente debemos suponer que compara con los coches y vía de la anterior compañía tranviaria CTV, ya absorbida por SVT y no con la línea ferroviaria Almansa-València-Tarragona totalmente ajena al asunto.

Esta mayor anchura de vías nos viene confirmada en la sesión del Ayuntamiento del 9 de enero de 1888 en la cual uno de los temas que trata⁸ el entonces Alcalde-Presidente es: SIC “Se me ha presentado por Contaduría un recibo sobre el que es preciso que el Ayuntamiento designe el capítulo de que se ha de satisfacer, que a juicio de la Alcaldía el más adecuado es el de deudas reconocidas. Se trata de un reconocimiento que hizo un maestro de carruajes en los meses de Julio y Agosto de 1886 de los coches del tranvía; y recordarán los Sres Concejales que un digno antecesor mío designó a un Teniente Alcalde para organizar el servicio de Tranvías y tomar las disposiciones que fueran del caso, y una de ellas fue el reconocimiento de los coches destinados al servicio público para ver si estaban en buen estado. Llamó a un perito, D. Tirso Capuz, dio su opinión, y viene ahora solicitando se le pague este trabajo; pero como en el Presupuesto no hay cantidad destinada para ello, se hace necesario que el Ayuntamiento diga de dónde se ha de satisfacer. El recibo asciende a la cantidad de 250 pesetas”. Inmediatamente el concejal Sr. Navarro Reverter, hermano de D. Juan, Presidente de SVT, y también accionista de la compañía, que por ello algo sabía del asunto, pide la palabra, se le concede y expone: SIC “En el Reglamento de Carruajes, aplicable al caso, se prescribe que el reconocimiento de los vehículos destinados al transporte de viajeros, se haga a costas del dueño de aquellos; y por esto creo que los gastos que se ocasionaron para determinar si los coches del tranvía reunían las condiciones necesarias de seguridad, deben de ser de cuenta de la Empresa”. Interviene el Alcalde que entre otras cosas asegura SIC “... parece ser que hubo una época en que se produjeron algunas desgracias a consecuencia de la ruptura de los ejes de los coches...” a continuación el concejal Sr. Alapont nos confirma: SIC “Como el reconocimiento fue motivado por que el eje de los coches se estrechó para acomodarlos a la nueva vía...”. Se pasó el asunto a la comisión de Policía Urbana y días más tarde en la sesión del 27 de enero⁹ resurge el tema, del cual la comisión de Policía Urbana nos dice SIC “Excmo. Sr.: En cumplimiento de lo acordado por V.E. en 9 del actual, esta Comisión ha examinado la factura presentada por D. Tirso Capuz pidiendo el abono de 250 pesetas por los trabajos periciales practicados en los coches tranvías con motivo de haberse reformado la línea Valencia al Grao reduciéndola a un metro de ancho, y resultando que con arreglo al párrafo 2º del Reglamento para el servicio de los carruajes destinados a la conducción de viajeros, deben ser de cuenta de las empresas los derechos que devengase el perito que los reconozca, esta Comisión es de parecer que la citada factura debe abonarse por la Sociedad de Tranvías, a cuyo efecto tiene el honor de devolverla a V.E. a los fines consiguientes”. La comisión aprueba que el recibo se remita a SVT para su pago.

A partir de los textos transcritos se deduce fácilmente que se redujo la batalla de las líneas de CTV una vez adquiridas por SVT, pero sin definir el ancho de esa inicial vía ancha. El resultado positivo de la cuestión fue que a partir de este momento cualquier vehículo de una concesión podría circular por las vías de cualquier otra sin necesidad de ajustes previos.

⁸ HMV. Diario de sesiones 1886-88, pg 43-45. Sig FG 90-1.

⁹ HMV. Diario de sesiones 1886-88, pg 128. Sig FG 90-1.

Por otro lado a partir del texto del reparto de acciones de SVT¹⁰ encontramos que SIC “las últimas 800 acciones de la serie A se mantuvieron en cartera, empleándose el 31 de mayo de 1887 en el pago a una contrata por la renovación de la vía de la línea de València al Grao e Interior”. Contrata en poder de Tomás Ferrer y Navarro, socio de Pascual Carles, con lo que se reafirma la credibilidad de los anteriores párrafos. Por cierto a razón de 250 ptas. por acción la renovación se valoró en 200.000 pesetas, que representaba en aquella época un auténtico capital, aunque eran para ocho o más kilómetros de vía a modificar.

Dentro del escaso material fotográfico accesible de la época disponemos de dos fotos de la calle de Caballeros con vista hacia la plaza de la Virgen, en las que simplemente contando los adoquines que median entre los dos carriles de la vía tranviaria se puede apreciar una significativa diferencia de amplitud, (Doménech Carbó, 2020) que nos confirma un ancho superior en las vías primitivas. Pero lamentablemente sin poder definir la medida exacta, aunque se ha propuesto para ellas un valor de 1420mm (Pons, 2016).



Figura 11.3. Foto Esplugas, anterior a 1886. Ver el número de adoquines entre raíles. Sin duda de la primitiva vía, más ancha. Las figuras “fantasmales” de la foto se deben a un obturador abierto durante varios segundos para impresionar negativos de muy baja sensibilidad.

¹⁰ AFGV. Reparto de acciones y obligaciones SVT. Sig 1/1.1/004/01.



Figura 11.4 Foto autor desconocido, posterior a 1886. Ver el número de adoquines entre raíles. Sin duda posterior al estrechamiento de vías.

Resumiendo, el tema se confirma un ancho superior al métrico entre vías, pero todavía no podemos determinar cuál es.

11.2. Bibliografía

Alcaide González, R. (1998) *El trenet de Valencia*. Barcelona: Luís Prieto

Doménech Carbó, A. (2007) *Los tranvías de Valencia -transporte y estructura urbana 1876-1970-*. Valencia: Generalitat Valenciana.

Doménech Carbó, A. (2020) *Estructura topológica y evolución de los sistemas ferroviarios históricos españoles*. Valencia: Generalitat Valenciana.

Giménez Chornet, V. (1999) *Ferrocarriles y tranvías. El inicio de los ferrocarriles y tranvías de vía estrecha en Valencia*. Diputació de València, Institució Alfons el Magnànim. Albal: Gráficas Villanueva Pérez.

Goñi Igual, E. (2015) La unificación a vía métrica de los tranvías de Valencia, *Vía Libre*, 14 mayo. Disponible en: <https://www.vialibre-ffe.com/noticias.asp?not=15127>.

Olaizola Elordi, J. y Vañó Giner, L. (1998) *Los tranvías y trolebuses de Valencia*, apéndice a Alcaide González, R. *El trenet de Valencia*. Barcelona: Luis Prieto.

Olaizola Elordi, J. (2015) “El ancho de vía de los primeros tranvías valencianos”, *Historias del Tren*, 18 febrero. Disponible en: <http://historiastren.blogspot.com/2015/02/el-ancho-de-via-de-los-primeros.html>.

Pons, F. 2014. “Tranvías antiguos de Valencia...¿Ancho métrico?”, *Caminos de Ferro*, 4 diciembre. Disponible en: <http://caminosdeferro.blogspot.com.es/2014/12/tranvias-antiguos-de-valencia-ancho.html#more>.

Pons, F. 2016. “El ancho original de los tranvías de Valencia”, *Caminos de Ferro*, 8 agosto. Disponible en: <http://caminosdeferro.blogspot.com/2016/08/el-ancho-original-de-los-tranvias-de.html>.

Capítulo 12: Restauración del patrimonio ferroviario, la experiencia del Museo Vasco del Ferrocarril

Juanjo Olaizola Elordi

Euskotren/Museo Vasco del Ferrocarril

Contenidos

12.1. Antecedentes

12.1.1. Los inicios

12.1.2. La segunda fase

12.1.3. El tren de vapor del valle del Urola

12.1.4. La sede

12.1.5. Las colecciones

12.2. Consideraciones previas a la restauración del material móvil ferroviario en el Museo Vasco del Ferrocarril

12.3. Metodología de intervención

12.4. Propuesta de intervención y criterios de restauración

12.5. Criterios de autenticidad

12.6. Criterios de funcionalidad

12.7. Algunos ejemplos

12.7.1. El tranvía 218, la restauración perfecta (o la no restauración)

12.7.2. La primera locomotora de vapor: la «Aurrera»

12.7.3. El coche C-5... ¿Bidasoa o Urola?

12.7.4. Todo lo que un tren necesita: el automotor MACD-3

12.7.5. La locomotora diésel-eléctrica 1004: resurrección caníbal

12.8. Bibliografía

El Museo Vasco del Ferrocarril es una institución cultural gestionada por la Sociedad Pública del Gobierno Vasco Euskotren, empresa que opera los servicios ferroviarios competencia de la Comunidad Autónoma Vasca, así como las redes de tranvías de Bilbao y Gasteiz, la línea 3 del metro de Bilbao, el funicular de Larreineta y diversas concesiones de transporte de viajeros por carretera en los territorios históricos de Bizkaia y Gipuzkoa.

Desde 1989, el Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren, con sede en Azpeitia (Gipuzkoa), ha preservado, restaurado y conservado los elementos más significativos del patrimonio ferroviario vasco, lo que le ha permitido conformar una colección en la que destaca su material móvil, con 87 vehículos. De ellos, 65 han sido sometidos, en diferentes grados, a procesos de restauración, ya que, como lamentablemente es habitual en este campo, la mayoría de ellos se encontraban sumidos en el más absoluto de los abandonos en el momento en que fueron rescatados por esta institución.

12.1. Antecedentes

El Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren recoge en su sede de Azpeitia los más variados testimonios que la historia de este medio de transporte en Euskadi ha generado a lo largo de más de siglo y medio. Desde locomotoras de vapor hasta relojes, pasando por toda clase de elementos vinculados al universo ferroviario como faroles, telégrafos, uniformes, máquinas-herramienta, teléfonos o juguetes.

La conformación de buena parte de las colecciones del Museo Vasco del Ferrocarril se vio favorecida por la propia decadencia que experimentó el ferrocarril tras la Guerra Civil. La falta crónica de inversiones obligó a mantener en servicio instalaciones, equipos y material móvil que en otras circunstancias habrían sido progresivamente renovados. No hay que olvidar que a mediados de los años ochenta del siglo XX era común ver circular por los ferrocarriles de Euskadi vehículos que contaban con más de medio siglo a sus espaldas, obligados a seguir prestando servicio ante la inexistencia de nuevas unidades que pudieran tomar el relevo.



Figura 12.1. Locomotora eléctrica construida por la firma suiza Brown Boveri en 1928, fotografiada en servicio en 1982. Ante la falta de inversiones para su relevo, todavía se mantuvo activa en la red ferroviaria vasca durante una década más. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

A partir de los años ochenta del siglo XX, la percepción social sobre el transporte público en general y sobre el ferrocarril en particular experimentó una lenta evolución y lo que en las tres décadas anteriores se consideraba una rémora del pasado, superada con ventaja por el automóvil, comenzó a ser valorado como una alternativa a los problemas de congestión viaria, contaminación y accidentabilidad, que había generado la apuesta indiscriminada por la carretera. En consecuencia, el ferrocarril inició una fase de recuperación gracias a las primeras inversiones encaminadas a su modernización. Los viejos trenes e instalaciones, cuya vida útil se había prolongado más de lo que hubiera sido razonable, comenzaron a ser reemplazados por nuevas unidades y equipos.

Afortunadamente, los responsables del Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco fueron conscientes del valor histórico que podrían tener los equipos que se en aquel momento se retiraban del servicio y cuyo destino, en principio, no era otro que el desguace. En consecuencia, en 1988 su Dirección de Transportes decidió redactar un inventario que permitiera valorar, cuantitativa y cualitativamente, el Patrimonio Ferroviario existente en aquel momento en Euskadi.¹

12.1.1. Los inicios

El resultado del inventario realizado por el Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco no pudo ser más positivo y, a su vez más, alarmante. Los elementos inventariados formaban un variado conjunto de gran valor histórico, digno de conformar un museo especializado. Sin embargo, en la mayoría de los casos este patrimonio se encontraba en una situación muy precaria, altamente deteriorado y en inminente peligro de destrucción.



Figura 12.2. El primer vehículo preservado por el Museo Vasco del Ferrocarril fue la locomotora 1158 de Feve, construida por La Naval de Sestao, bajo licencia Creusot-Schneider, en 1958. Mayo de 1989. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

¹ *Boletín Oficial del País Vasco*, número 220, 23 de noviembre de 1988, pp. 6821-6822

Ante esta delicada situación, el Gobierno Vasco decidió impulsar la creación del Museo Vasco del Ferrocarril.² Ya en mayo de 1989 se procedió a la urgente preservación de la primera pieza, una locomotora diésel-eléctrica construida en 1958 por la Sociedad Española de Construcción Naval bajo licencia Schneider/Creusot, donada por Feve. En ausencia de un lugar más apropiado para su almacenamiento, esta unidad y otros siete vehículos en inminente riesgo de desguace, fueron trasladados al interior de un viejo túnel del Ferrocarril del Urola, que había sido clausurado en 1986.³

Al mismo tiempo que se procedía a la urgente preservación de los primeros vehículos, se seleccionó un espacio adecuado para la ubicación del futuro Museo. Tras valorar diversas alternativas, finalmente, se optó por la antigua estación del Ferrocarril del Urola en Azpeitia (Gipuzkoa). A continuación, se acondicionaron provisionalmente sus antiguas cocheras, durante un tiempo compartidas con los autobuses de Euskotren que efectuaban el servicio sustitutorio por carretera del desaparecido tren. Para ello, se cerraron puertas y ventanas, se desescombró el interior del edificio y, una vez concluidas estas operaciones, se trasladaron a su interior los vehículos históricos que iban siendo preservados.



Figura 12.3. La abandonada estación del desaparecido Ferrocarril del Urola en Azpeitia (Gipuzkoa), fue seleccionada como sede del futuro Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren. Año 1990. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

El 18 de julio de 1990 se presentó en la torre Enparan de Azpeitia el primer anteproyecto para la remodelación de las instalaciones ferroviarias de Azpeitia, redactado por la arquitecta Elena Aramburu Sanz bajo la supervisión de Luis Peña Ganchegui.⁴ Poco

² *Boletín Oficial del País Vasco*, número 261, 30 de diciembre de 1991, pp. 10057-10061

³ *Carril*, número 33, junio de 1991, p. 51

⁴ *El Diario Vasco*, 19 de julio de 1990, p. 25

después, se contrataron las obras de la primera fase del proyecto, que consistía en la rehabilitación de los antiguos edificios de la estación, oficinas y retretes. De este modo, la planta baja de la primitiva estación se convirtió en el área de recepción de visitantes y las dos superiores se habilitaron como salas de exposiciones. Por su parte, el edificio de oficinas pasó a albergar la biblioteca, sala de lectura, salón de actos y oficina de dirección, mientras que el edificio de los retretes recuperó su primitiva función.

En paralelo a las obras de acondicionamiento de la estación de Azpeitia como sede del Museo, prosiguió la labor de conformación de las colecciones tanto de vehículos como de objetos de todas clases, documentación, material gráfico y bibliográfico con el que se sentarían las bases del futuro archivo y biblioteca. Asimismo, en 1990 se emprendieron las primeras restauraciones funcionales de los vehículos preservados, en concreto, la locomotora de vapor «Aurrera», que había sido construida en Manchester por la firma Nasmyth & Wilson en el año 1898 para el ferrocarril de Elgoibar a San Sebastián y dos coches de viajeros suministrados por CAF (Beasain) en 1925 al Ferrocarril del Urola.



Figura 12.4. Coche de viajeros A-1 del antiguo Ferrocarril del Urola, una de las primeras restauraciones realizadas para el Museo Vasco del Ferrocarril, en esta ocasión, en los talleres de la firma guipuzcoana CAF en Irun. Año 1990. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

Concluidas las obras, el 20 de enero de 1992 Josu Bergara, Consejero de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco, presidió la inauguración de la primera fase del Museo que, además de intervenir sobre los edificios antes citados, incluía la recuperación de una pequeña parte del trazado del ferrocarril del Urola entre las estaciones de Azpeitia y Loiola.⁵ Sobre este tramo, de dos kilómetros de longitud, se realizaron esporádicos servicios con el material móvil histórico de tracción vapor y diésel preservado en el Museo.

⁵ *Vía Libre*, número 337, febrero de 1992, p. 81

12.1.2. La segunda fase

Las dependencias inauguradas en enero de 1992 no eran sino una pequeña muestra de lo que pretendía ser el futuro Museo Vasco del Ferrocarril. Mientras se acrecentaban las colecciones, prosiguió el programa de preservación y restauración del material móvil en el que, siempre que fuera posible, se contemplaba su puesta en marcha, ya que desde el inicio del proyecto uno de los principales objetivos del museo fue la recuperación de la esencia misma de los vehículos ferroviarios como artefactos creados por la humanidad con un propósito que poco tenía que ver con su mera contemplación: el transporte de personas y mercancías.

A lo largo del año 1992, se redactó el proyecto de rehabilitación de la segunda fase del Museo, que suponía la rehabilitación y adaptación a su nueva función de los edificios de las antiguas cocheras, taller y subestación eléctrica del Ferrocarril del Urola. Entre tanto, el 25 de enero de 1994 el Gobierno Vasco decidió traspasar la gestión del Museo a su sociedad pública Euskotren.⁶



Figura 12.5. Obras de la segunda fase del Museo Vasco del Ferrocarril. Año 1993. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

Una vez finalizadas las obras de rehabilitación de la segunda fase, así como la restauración de un conjunto de veintiocho unidades ferroviarias y la recuperación de diversas colecciones, en buena medida gracias a la colaboración de coleccionistas particulares como es el caso de Javier Aranguren y Jesús Mínguez, se procedió, el 4 de octubre de 1994, a la inauguración de las nuevas instalaciones, acto que contó con la presencia del Lehendakari José Antonio Ardanza.⁷

⁶ *Boletín Oficial del País Vasco*, número 29, 11 de febrero de 1994, pp. 1046-1055

⁷ *Vía Libre*, número 337, diciembre de 1994, pp. 96-97

12.1.3. El tren de vapor del Valle del Urola

El proyecto del Museo Vasco del Ferrocarril contemplaba desde sus inicios que los vehículos históricos preservados y restaurados en esta institución pudieran recuperar toda su esencia, con la posibilidad de circular en servicios de carácter histórico. Por ello, cuando se procedió al levante del Ferrocarril del Urola, tras su clausura en 1988, se logró conservar la vía en un tramo de dos kilómetros que unía las estaciones de Azpeitia y Loiola, próxima al Santuario del mismo nombre. Sin embargo, la necesidad de ampliar la principal empresa de la comarca, la siderúrgica Marcial Ucin, cuyas instalaciones estaban constreñidas por la vieja vía férrea, exigió el cierre de este tramo. El 15 de mayo de 1995 circuló el último tren con material histórico en este trayecto.

Para compensar esta notable pérdida, que suponía la amputación de uno de los principales objetivos del Museo, el Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco impulsó la recuperación de la traza del antiguo Ferrocarril del Urola en el sentido opuesto, entre Azpeitia y Lasao. Iniciadas las obras en septiembre de 1997, el 12 de junio de 1998 se completaron los trabajos y se procedió a la apertura de este trayecto de 4,5 kilómetros, que cuenta con un túnel de 225 metros de longitud y un puente sobre el río Urola de 40 metros, divididos en cuatro vanos, obra de gran interés histórico, ya que fue diseñada por el ingeniero Eugenio Ribera, uno de los pioneros en la utilización del hormigón armado en la península ibérica.⁸



Figura 12.6. En junio de 1998 se inauguró el ferrocarril histórico de Azpeitia a Lasao, que opera desde entonces el Museo Vasco del Ferrocarril. Fotografía de Javier Fernández López.

Desde su reapertura en 1998, el Museo de Euskotren ha gestionado la explotación del trayecto Azpeitia-Lasao, servicio prestado con el material móvil histórico preservado por

⁸ *Vía Libre*, número 411, julio-agosto de 1998, p. 92

esta institución y remolcado habitualmente por locomotoras de vapor. En días de menor demanda se emplean también en la tracción de los trenes locomotoras y automotores diésel.

12.1.4. La sede

El Museo Vasco del Ferrocarril se encuentra situado en la antigua estación del desaparecido Ferrocarril del Urola de Azpeitia (Gipuzkoa). En el pasado, estas instalaciones fueron el corazón de este pequeño tren que, desde el 22 de febrero de 1926, enlazó Zumarraga con Zumaia (Arteche Elejalde, 2002, pp. 40-58). Por ello, junto al clásico edificio para dar servicio a los viajeros, se levantaron todas las instalaciones necesarias para el funcionamiento de este sistema ferroviario: oficinas administrativas, cocheras, talleres y, dado que se trataba de una línea electrificada desde sus orígenes, subestación y central auxiliar eléctrica.



Figura 12.7. Colección de cronometría ferroviaria expuesta en la segunda planta del edificio de viajeros de la antigua estación de Azpeitia. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

Todos los edificios que componen la sede del Museo Vasco del Ferrocarril fueron diseñados por Ramón Cortázar Urruzola, uno de los arquitectos guipuzcoanos más relevantes de la primera mitad del siglo XX. Como nexos comunes, al igual que en las restantes estaciones de la línea, destaca la utilización del estilo neovasco, brillantemente adaptado a las diferentes necesidades de una explotación ferroviaria. Fue la propia Diputación

Provincial de Guipúzcoa, promotora del Ferrocarril del Urola, la que exigió que la estética de sus nuevas instalaciones fuera similar a la que había utilizado unos años antes la Compañía de los Ferrocarriles Vascongados, de la mano de Manuel María Smith, en sus estaciones de Atxuri, Usurbil o Lasarte.⁹

Para diseñar el edificio más destacado, el de viajeros, Ramón Cortázar se inspiró en las numerosas casas torre del entorno, como la de Enparan o la de Loiola. De tres plantas, destaca la utilización de la sillería en las dos primeras y el ladrillo enlucido en la superior como era habitual en las fortificaciones guipuzcoanas desmochadas en tiempos del rey Enrique IV de Castilla. En las cuatro aristas superiores, sendos garitones rememoran la antigua función militar de aquellas construcciones. El edificio fue levantado por el contratista de obras Gregorio Segurola por un importe de 63.331 pesetas.¹⁰ En la actualidad, esta dependencia alberga la entrada principal del Museo y, en sus plantas superiores, antiguas viviendas para ferroviarios, se exponen las singulares colecciones de uniformes y cronometría ferroviaria.

A la izquierda de la estación, y como exigía por cuestiones de higiene la legislación de la época, se levantó un pequeño edificio para albergar los retretes, función que ha recuperado tras su rehabilitación. Frente al mismo, sobre el segundo andén, se construyeron las oficinas administrativas del Ferrocarril del Urola, conformadas por un único pabellón de cinco vanos de hormigón armado idénticos a los utilizados en las cocheras. Fue levantado por la empresa Oyarbide, Sagües y Compañía por un importe de 63.894,16 pesetas y en la actualidad es la sede del archivo histórico y la biblioteca del Museo, disponiendo también de un salón de actos y las oficinas de la dirección.¹¹



Figura 12.8. Proyecto original del edificio de oficinas del Ferrocarril del Urola, diseñado por el arquitecto Ramón Cortázar. Archivo Euskotren/Museo Vasco del Ferrocarril.

El edificio de cocheras y talleres destaca por su estructura de hormigón armado, cuya construcción fue adjudicada el 3 de diciembre de 1924 al empresario Ángel Aldanondo

⁹ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Comité Ejecutivo (1920-1922)*, pp. 333-335 y 550-551

¹⁰ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1920-1924)*, p. 365

¹¹ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1925-1926)*, p. 179

por un importe de 113.100 ptas.¹² Poco después, el 18 de febrero de 1925, se contrataron los trabajos de albañilería, carpintería, ferretería, linternería y pintura a Prudencio Olai-zola, por otras 78.910 ptas.¹³ Durante las obras, parte del edificio se derrumbó, al parecer, como consecuencia de un descimbramiento prematuro.¹⁴ Debe tenerse en cuenta que, en esta época, las técnicas de construcción en hormigón armado se encontraban en sus inicios, por lo que muchos contratistas eran inexpertos en la materia. Pese a este grave contratiempo, las obras quedaron finalizadas pocos días antes de la inauguración del ferrocarril, que como ya se ha señalado, tuvo lugar el 22 de febrero de 1926.



Figura 12.9. El primitivo taller mecánico del Ferrocarril del Urola es uno de los conjuntos más valiosos del Museo Vasco del Ferrocarril. Fotografía de Juanjo Olai-zola Elordi.

El edificio de las cocheras y talleres de Azpeitia está formado por un gran pabellón dividido en dos naves de 100 metros de longitud y 10 de anchura, albergando, cada una de ellas, tres vías de estacionamiento. En dependencias anexas se estableció el almacén, el taller mecánico, dotado de la maquinaria precisa para realizar el mantenimiento del material móvil de la línea, un taller de forja y otro de carpintería. En la actualidad, estas instalaciones albergan la exposición de material móvil del Museo, mientras que el antiguo taller mecánico funciona igual que hace un siglo.

Por último, el conjunto de edificios históricos en los que se asienta el Museo Vasco del Ferrocarril se completa con la subestación y central de tracción eléctrica. Su estructura de hormigón armado también fue adjudicada el 3 de diciembre de 1924 a Ángel Aldanondo,¹⁵ pero tras hundirse las cocheras que estaba construyendo su empresa, la Diputación decidió rescindir el contrato, que finalmente fue ejecutado por Antonio Garmendia por

¹² Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1920-1924)*, p. 460

¹³ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1925-1926)*, pp. 46-47

¹⁴ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1925-1926)*, p. 94

¹⁵ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1920-1924)*, p. 460

un importe de 13.500 pesetas,¹⁶ a los que se sumaron otras 28.229,98 correspondientes a los trabajos de albañilería, carpintería, ferretería, linternaría y pintura, realizados por Prudencio Olaizola.¹⁷



Figura 12.10. La subestación de tracción conserva los equipos de transformación y rectificación originales. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

La subestación se equipó con dos grupos de transformación y rectificación, estos últimos de vapor de mercurio, así como el correspondiente cuadro de control y demás elementos auxiliares, suministrados por la suiza Brown Boveri por un importe de 190.975 pesetas.¹⁸ Con ellos se transformaba la corriente alterna a 30.000 voltios, que suministraba la

¹⁶ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1925-1926)*, p. 97

¹⁷ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1925-1926)*, p. 198

¹⁸ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1925-1926)*, p. 182

Sociedad Hidroeléctrica Ibérica, en los 1.500 voltios en corriente continua que consumían los trenes del Urola. Estos equipos pueden ser contemplados por los visitantes del Museo, junto a otro rectificador adquirido en 1960 a General Eléctrica Española.¹⁹ Dado que en este pabellón se realizó el acto principal de la inauguración del Ferrocarril del Urola, sus paredes están decoradas con elegantes mosaicos y, además, en él se encuentra la placa inaugural que descubrió el rey Alfonso XIII el 22 de febrero de 1926.



Figura 12.11. Placa inaugural del Ferrocarril del Urola, que se conserva en el edificio de la subestación de Azpeitia. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

Adosado a la subestación se emplaza el edificio de la central térmica auxiliar. Es preciso tener en cuenta que en la época en que se construyó el Ferrocarril del Urola el suministro eléctrico no ofrecía las garantías de continuidad y regularidad actuales. La generación se efectuaba mayoritariamente mediante pequeños saltos de agua, por lo que era extremadamente sensible a los períodos de estiaje prolongados. Por otra parte, las redes de las diversas compañías productoras no estaban interconectadas y, en consecuencia, cada empresa dependía exclusivamente de sus propios recursos, sin poder compensar sus deficiencias con los aportes de otras.

Con el fin de garantizar la continuidad del servicio frente a posibles interrupciones del suministro eléctrico por parte de la Sociedad Hidroeléctrica Ibérica, se decidió instalar una central térmica auxiliar mediante motores diésel acoplados a dinamos. Sus equipos fueron adjudicados el 4 de agosto de 1927 a la sociedad A.E.G. Ibérica de Electricidad²⁰

¹⁹ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1956-1964)*, pp. 106-110

²⁰ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1928-1930)*, p. 25

y consistían en tres motores diésel contruidos por Linke Hoffman, uno de 600 Cv y dos de 300 Cv, acoplados a sus respectivas dinamos, una de 350 kW y dos de 175 kW, que generaban directamente corriente continua a 1.500 voltios. El edificio que los albergaba fue construido por la firma Ituarte y Mendía por importe de 82.000 pesetas.²¹

La progresiva modernización de la red de suministro eléctrico gracias a su interconexión y a la creación de grandes centrales generadoras, hizo que la central auxiliar del Ferrocarril del Urola fuera prescindible. En consecuencia, sus impresionantes motores y dinamos fueron desmantelados y vendidos en 1964 a un chatarrero.²² En la actualidad, su amplio espacio está ocupado por diversas colecciones del Museo como faroles, teléfonos, placas de construcción o trenes de juguete.

12.1.5. Las colecciones

En cualquier museo ferroviario, la parte más atractiva de sus colecciones acostumbra a ser el material móvil. En este sentido, el Museo Vasco del Ferrocarril cuenta con 87 vehículos históricos, de los que 65 se encuentran restaurados y, de ellos, 50 en estado de marcha. Aunque la mayoría están estrechamente vinculados a la historia ferroviaria de Euskadi, muchos también trabajaron en el pasado en Cantabria, Asturias, País Valenciano, Andalucía, Castilla-León, Catalunya, Castilla-La Mancha, Madrid, Galicia, Navarra, Aragón o Portugal.



Figura 12.12. La locomotora de vapor «Espinal», construida en 1887 por Robert Stephenson, es la más antigua de las conservadas en el Museo Vasco del Ferrocarril. Fotografía de Narciso Rodríguez.

Como consecuencia de la rápida electrificación de las líneas principales, la tracción vapor desapareció en Euskadi en fecha temprana respecto a otras regiones peninsulares. Pese a esta circunstancia, el Museo Vasco del Ferrocarril ha logrado reunir una interesante

²¹ Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas del Consejo de Administración (1956-1964)*, pp. 106-110

²² Ferrocarril del Urola, *Libro de Actas de la Comisión Permanente (1928-1930)*, pp. 31-32

colección de estos ingenios, que representan los orígenes de este medio de transporte. En concreto, la institución dispone de un total de trece locomotoras de vapor, de las que once están restauradas y, de ellas, siete se encuentran en orden de marcha.

La tracción eléctrica, sin duda, la más característica de los ferrocarriles de Euskadi, cuenta también con una nutrida representación: doce automotores y seis locomotoras, entre las que destaca la construida por AEG de Berlín en 1925 para la Sociedad Explotadora de Ferrocarriles y Tranvías, titular del ferrocarril de San Sebastián a la Frontera Francesa, el popular «Topo», que, en la actualidad, es la locomotora eléctrica en orden de marcha más antigua de la península. En cuanto a la tracción diésel, dispone de ocho locomotoras y un automotor. Éste último, construido por Allan (Rotterdam) en 1953, fue donado por Comboios de Portugal y es uno de los vehículos más representativos de la vía métrica del vecino país.



Figura 12.13. Los tranvías preservados en el Museo disponen de un pequeño tramo de vía electrificada que permite su funcionamiento. En la imagen, un coche tipo «S» de los ferrocarriles vecinales belgas (SNCV) que, en 1972, fue adquirido por Feve para el «trenet» de València. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

La colección del museo se completa con coches de viajeros, vagones de carga, vehículos auxiliares y tranvías eléctricos. Estos últimos pueden operar en un pequeño tramo de 150 metros dotado de línea aérea alimentada a 500 voltios en corriente continua. Además, el Museo Vasco del Ferrocarril cuenta con algunos vehículos no ferroviarios como el único trolebús expuesto en un museo en España, una apisonadora diésel de 1930, un camión de bomberos de 1922 o un autobús Barreiros de 1966.

Además de los vehículos, los visitantes del Museo pueden encontrar otros conjuntos y colecciones de excepcional interés entre los que destacan el primitivo taller mecánico del Ferrocarril del Urola y las colecciones de relojería ferroviaria y de uniformes «Jesús

Mínguez». Para contextualizarlas adecuadamente, el Museo Vasco del Ferrocarril también dispone de un archivo documental y fotográfico, así como una biblioteca que permite conservar la memoria histórica del ferrocarril en Euskadi.

12.2. Consideraciones previas a la restauración del material móvil ferroviario en el Museo Vasco del Ferrocarril

Como se ha señalado, el Museo Vasco del Ferrocarril emprendió las primeras restauraciones de su colección de material móvil en 1990, una época en la que apenas había experiencia en la materia en España, ya que el único museo ferroviario abierto al público en aquel momento en el país era el situado en la antigua estación de Madrid-Delicias.

Ante la falta de experiencia en la materia, el Museo Vasco del Ferrocarril se planteó una serie de cuestiones previas que, en 1998, quedaron plasmadas en una comunicación presentada en el I Congreso de Historia Ferroviaria celebrado en octubre de Alacant (Olaizola Elordi, 1999, pp. 1011-1025). En concreto, respecto a los criterios seguidos a la hora de afrontar la restauración de un vehículo ferroviario, en el citado congreso se dijo que:

Hay un aspecto sobre el que parece existir unanimidad. Los vehículos ferroviarios, al contrario de las obras de arte que habitualmente se exhiben en la mayor parte de los museos no han nacido para la mera contemplación. Es más, en muchas ocasiones se ha sacrificado totalmente la estética buscando simplemente la mejor funcionalidad del vehículo. Parece por tanto fundamental en la restauración ferroviaria no limitarse a ofrecer en las locomotoras, vagones y coches un buen lavado de cara, sino recuperar algo tan esencial como la capacidad de volver a circular tal y como fueron concebidos en el momento de su construcción.

Sin embargo, es evidente que existe una gran diferencia presupuestaria entre el simple lavado de cara y una total restauración funcional y el rigor presupuestario imposibilita en numerosas ocasiones las intervenciones más ambiciosas. Así, algunos museos están llenos de hermosas locomotoras incapaces de poder moverse por sus propios medios, convirtiéndose en auténticos cementerios para trenes y muchos se preguntan si los vehículos expuestos son realmente locomotoras o simplemente, montones de chatarra con ruedas mejor o peor pintadas.

Como consecuencia de lo anterior, parece lógico afirmar que lo deseable en un buen museo ferroviario no es sólo disponer de unas colecciones bien restauradas sino también de instalaciones adecuadas por las que puedan circular los vehículos... ¡y eso cuesta mucho dinero! (Olaizola Elordi, 1999, pp. 1017-1018).

En resumen: el mayor límite para la completa restauración de un vehículo ferroviario es la disponibilidad de los recursos necesarios para afrontarla, no solo los económicos precisos para su financiación, sino la posterior disposición de vías por las que circular. En caso contrario, ¿merece la pena invertir ingentes sumas de dinero en hacer funcionar un vehículo ferroviario histórico que luego no dispone de los espacios necesarios para ello?

La propia experiencia del Museo Vasco del Ferrocarril refleja cómo no siempre se ha optado por realizar restauraciones funcionales en vehículos que, al menos a corto y medio plazo, no podrían volver a funcionar, como es el caso de las piezas que no comparten el ancho de vía, métrico, que en el pasado utilizó el Ferrocarril del Urola y que es el dominante en esta institución. En concreto, diez vehículos de los 79 que conforman la colección del Museo (no se tienen en cuenta los vehículos de carretera), son de vía ancha, por lo que es poco probable que algún día puedan circular por el tramo ferroviario de vía métrica que comunica su sede, en la antigua estación de Azpeitia, con la colateral de Lasao. En este caso, ¿qué utilidad podría tener invertir ingentes sumas de dinero en hacer funcionar algo que, probablemente, jamás pueda hacerlo?



Figura 12.14. Los únicos vehículos ferroviarios de vía ancha operativos en el Museo Vasco del Ferrocarril son la grúa de vapor Grafton y el vagón plataforma que lo acompaña. Fotografía de Narciso Rodríguez.

De hecho, el único vehículo de vía ancha operativo en el Museo Vasco del Ferrocarril es una grúa automotriz de vapor construida por Grafton en Bedford (Gran Bretaña) en 1920 para la fábrica de Babcock & Wilcox en Galindo (Bizkaia), máquina que fue el último vehículo terrestre de tracción vapor en servicio comercial en España, ya que trabajó hasta el año 1997 en el interior de la citada factoría vizcaína. Retirada del servicio fue de inmediato preservada, en perfectas condiciones, por el museo, donde tras los necesarios trabajos de mantenimiento, se conserva en orden de marcha sobre una vía de 100 metros de longitud y ancho español, instalada exprofeso para ella, sobre la que circula en compañía de un vagón plataforma de 1927. Los demás vehículos de vía ancha preservados en el Museo Vasco del Ferrocarril han sido restaurados, pero solamente en sus aspectos estéticos, sin que se haya planteado su potencial puesta en marcha, aunque en todas las intervenciones se ha hecho lo posible para mantener abierta esta posibilidad en previsión de que en un futuro, tanto en la propia sede actual en Azpeitia, como en otros lugares, pudieran llegar a funcionar algún día.



Figura 12.15. Locomotora de vapor «Echeverría», de vía ancha, restauración no operativa. Para su pleno funcionamiento requeriría la reparación de la caldera y la revisión de todos sus elementos.
Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

En el mismo congreso de Alacant, se trató de otra de las cuestiones planteadas en el Museo Vasco del Ferrocarril a la hora de afrontar la restauración de sus colecciones de material móvil ferroviario: el alcance de la intervención.

Por otra parte ¿hasta qué punto debe intervenir el restaurador? Los vehículos ferroviarios, debido a sus características técnicas y a la propia dinámica de las explotaciones ferroviarias, experimentan a lo largo de su existencia numerosas reformas y mejoras que modifican sustancialmente su aspecto y mecánica original.

Proponemos un caso singular pero no por ello menos habitual en el transporte ferroviario español, los tranvías de la serie 50-56 del tranvía de A Coruña a Sada. Construidos en 1923 por la empresa zaragozana Material Móvil y Construcciones, antiguos talleres de Carde y Escoriaza (hoy en día integrada en CAF), circularon por su línea originaria, sin sufrir modificaciones de importancia, hasta finales de los años cincuenta. En 1959 fueron adquiridos por la empresa de los Tranvías de Zaragoza, que procedió a una reconstrucción total de los mismos, los cuales vieron sustituida su elegante carrocería original de madera por unas cajas metálicas de líneas muy modernas para la época. Además, a partir de 1966 vieron sustituidos sus motores originales por otros más potentes. ¿Cómo restauraríamos uno de estos tranvías?

La pregunta es de difícil respuesta y ofrece muchas alternativas, muy condicionadas por el presupuesto disponible, ya que no cuesta lo mismo reparar la carrocería existente que realizar una réplica de la original de 1923, lo cual es, por otra parte, perfectamente factible, ya que CAF conserva en sus archivos los planos originales. Un hipotético museo gallego optaría seguramente por prescindir de la carrocería construida en Zaragoza en 1959 y recuperaría su aspecto primigenio, mientras que un museo aragonés estaría más interesado en recuperar la imagen que los hizo característicos de la capital aragonesa hasta su jubilación en 1976. Afortunadamente, D. José María Valero ha preservado dos vehículos de esta serie, por lo que en un futuro, si su colección recibe el apoyo necesario y se toman las adecuadas medidas para su protección, será posible recuperar cada uno de ellos en cualquiera de las versiones que han ofrecido en su prolongada vida activa. (Olaizola, 1999, p. 1018)

Lamentablemente, transcurridos 25 años, todavía ni ha sido posible afrontar la restauración de estos tranvías, ni la colección de José María Valero cuenta con el apoyo necesario para su conservación, ... y ni tan siquiera se han tomado las medidas precisas para su protección. Y, sin embargo, unos años más tarde, el Museo Vasco del Ferrocarril tuvo que afrontar una disyuntiva similar a la hora de emprender la restauración del coche de viajeros C-7 del Ferrocarril del Urola, empresa que lo construyó en sus talleres de Azpeitia a partir del bastidor y los bogies de un antiguo coche de viajeros del Ferrocarril del Bidasoa. Más adelante se tratará de este caso.

Respecto al alcance de las restauraciones, en el mismo congreso se señaló:

Realmente, consideramos que la mejor restauración es la que no se hace, es decir, cuando no es necesario intervenir debido a que tras su retirada del servicio, el vehículo ha sido preservado de inmediato. Es cierto que puede presentar una pequeña abolladura o alguna otra deficiencia, pero refleja el estado más fiel a como lo han conocido sus usuarios. Sin embargo, en España no es esta la norma habitual y los trenes llegan a los museos tras haber sufrido un largo periodo de abandono, transcurrido entre su retirada real del servicio y su definitiva cesión al museo, mientras se deciden otros posibles destinos. Así, es frecuente que al entrar en el museo se encuentren totalmente vandalizados, sin un cristal en su sitio y llenos de grafitis y suciedad. (Olaizola Elordi, 1999, pp. 1018-1019)

En el referido congreso alicantino de 1998 también se señalaron otros problemas a la hora de afrontar la restauración del material móvil ferroviario en los siguientes términos:

La carencia de documentación original suele ser una situación muy frecuente, ya que los archivos de las empresas constructoras y de las compañías explotadoras se han perdido en gran parte y los que se conservan no se encuentran debidamente sistematizados, siendo en ocasiones muy difícil localizar los planos originales. En más de una ocasión ha sido necesario recurrir a simples fotografías a partir de las cuales se han realizado trabajos realmente acertados. Sin embargo, las viejas fotografías en muchas ocasiones no aportan una información fundamental: el color original. Solo un delicado proceso de decapado nos permite, y no siempre, determinar cómo fue pintado en origen el vehículo.

Por otra parte, la restauración fidedigna del patrimonio ferroviario debe afrontar algunos escollos realmente difíciles de superar, ya que algunas técnicas de fabricación han desaparecido casi por completo. ¿Cómo recuperar un vehículo remachado si ya no hay personas que dominen el oficio y ni siquiera se fabrican remaches? ¿Cómo reconstruimos el interiorismo de un coche de viajeros antiguamente forrado de lincrusta cuando es imposible encontrar este material en el mercado? Es más, ¿qué hacemos con el amianto, tan utilizado, no solo en el aislamiento de los coches de viajeros entre los años cincuenta y setenta, sino también como material para la fabricación de juntas y empaquetaduras en las locomotoras de vapor, o en apagachispas de las diésel y eléctricas entre otras muchas aplicaciones? Este último aspecto puede suscitar un gran debate en el que entran en juego criterios estrictamente históricos y otros que incluso afectan a la salud de las personas. ¿Mantenemos el amianto para dejar el vehículo tal y como fue concebido pese a los riesgos que ofrece a la salud pública o lo eliminamos, no dejando rastro de unas técnicas que, acertadas o no, representan toda una época de la construcción de material móvil ferroviario?

Finalmente, ¿qué hacemos cuando se nos presenta una locomotora u otra clase de vehículo que, por ejemplo, presenta la chapa totalmente afectada por la corrosión? ¿Seguimos los criterios habituales en otro tipo de restauraciones, limitando al máximo nuestra actuación o cortamos por lo sano y la sustituimos por una chapa nueva? Antes de responder a esta pregunta debemos considerar un aspecto fundamental en la vida de un vehículo ferroviario y, por tanto, parte de su propia historia. Los trenes sufren durante su vida activa accidentes, golpes o el desgaste normal de su duro trabajo. Por ello, también es normal que sufran reparaciones en profundidad. Nuestra intervención no deja de ser un paso natural a su propia condición. Es posible incluso que esa chapa corroída que nos preocupa no sea tan siquiera original y lo que está claro es que las empresas ferroviarias nunca permitirían que un tren ofreciera un aspecto deplorable con tal de conservar sus materiales originales.

Pese a las dificultades señaladas, la restauración de vehículos ferroviario también ofrece algunas ventajas. A diferencia de otros sectores productivos, donde la mecanización y la automatización han revolucionado los sistemas de fabricación,

el sector de construcción de material ferroviario conserva muchas de las técnicas productivas utilizadas en el momento en que fueron construidos los vehículos que hoy consideramos históricos. Las cortas series de material móvil impiden la robotización de las factorías en las que, por tanto, la destreza de su mano de obra sigue jugando un papel fundamental. Por ello no resulta muy difícil adaptar su actividad productiva a un trabajo de restauración. (Olaizola Elordi, 199, pp. 1019-1020)

Poco han variado las circunstancias, al menos en el Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren, desde la celebración del I Congreso de Historia Ferroviaria de Alacant en 1998. Ciertamente, las nuevas tecnologías son verdaderamente útiles en algunas tareas, como por ejemplo, la localización de fondos fotográficos y, sobre todo, documentales, que facilitan las labores de restauración, como es el caso del impresionante fondo de la fábrica de CAF en Zaragoza, antiguos talleres de Carde y Escoriaza y, más tarde, Material Móvil y Construcciones, uno de los principales constructores de tranvías y material remolcado de la primera mitad del siglo XX ahora conservados por la Diputación Provincial de la capital aragonesa, cuya producción se encuentra presente en la práctica totalidad de los museos ferroviarios españoles. Asimismo, ha permitido localizar y adquirir productos ya desaparecidos en España, pero que todavía es posible encontrar en otros países, como la lincrusta, el cane ratán o la tornillería según las normas británicas Withworth, hoy prácticamente desaparecida en Europa continental, pero todavía común en los países anglosajones. Sin embargo, otras disyuntivas como el alcance de la intervención, la reversión a los diferentes estados que presentó el vehículo desde su construcción hasta su definitiva retirada del servicio, la fidelidad histórica a los métodos constructivos y materiales utilizados y, sobre todo, las limitaciones presupuestarias, que en muchas ocasiones no permiten realizar intervenciones tan exhaustivas como sería de desear, sobre todo en el caso de que el objetivo final sea la recuperación total del vehículo, incluida su esencia, es decir, la capacidad de circular por una vía férrea, siguen plenamente presentes.

12.3. Metodología de intervención

El material móvil ferroviario está compuesto por objetos técnicos cuyo valor patrimonial depende del conocimiento de su historia, así como de su entorno económico y social. Un contexto que incluye las características de las líneas en las que prestó servicio, sus estaciones, puentes, viaductos, túneles, las personas que trabajaron con ellos, así como la demanda que debía cubrir, transporte de viajeros y/o mercancías, pueblos y ciudades atendidos por sus servicios, industrias, minas, recursos agrícolas y forestales...

Eusebi Casanelles afirmaba con acierto que «la información convierte un objeto fabricado en serie en un objeto único» (Casanelles Rahola, 2010, p. 21-32). Por ello, la primera fase de cualquier restauración debe encaminarse al conocimiento exhaustivo de la pieza sobre la que se ha de intervenir, tanto desde el punto de vista de su propia historia, como desde el análisis tecnológico. En definitiva, es preciso documentar el vehículo recurriendo a todas las fuentes disponibles:

- Fuentes bibliográficas, en las que pueda existir alguna referencia al vehículo a intervenir, sobre todo la prensa de la época especializada en la materia.
- Fondos de archivo, sobre todo de las empresas constructoras del vehículo a restaurar o de las empresas en las que prestó servicio: planos, memorias constructivas, modificaciones y reparaciones experimentadas a lo largo de su historia, etc.
- Fuentes audiovisuales: Fotografías y filmaciones, tanto de las empresas constructoras y explotadoras como las tomadas por aficionados al ferrocarril constituyen una fuente imprescindible para conocer el aspecto de los vehículos ferroviarios y analizar su evolución a lo largo del tiempo.
- Fuentes orales, que enriquecen y complementan las lagunas que pueden presentar los documentos disponibles. La memoria histórica de las personas que fabricaron, mantuvieron o trabajaron con el vehículo a restaurar puede resolver numerosas cuestiones.
- Intercambio de información con otros museos y coleccionistas que dispongan de piezas de similares características, para conocer las intervenciones realizadas, que pueden servir de base y punto de partida, pero, también, para justificar la apuesta por criterios diferentes y/o complementarios. En este sentido, es importante tener en cuenta que a lo largo de su historia un vehículo ferroviario ha podido adquirir diferentes configuraciones, fruto de sucesivas transformaciones, reformas y modernizaciones. En consecuencia, si existen varios ejemplares del mismo modelo preservados en diferentes museos, sería enriquecedor que cada una de las restauraciones respondiera a un diferente estadio de la vida activa de dicho vehículo. Junto a los museos tradicionales, también es importante el contacto con coleccionistas y especialistas en la materia que, en numerosas ocasiones, conservan documentación muy valiosa.



Figura 12.16. Antes de iniciar la restauración, es preciso someter a la pieza a un exhaustivo estudio. Locomotora de vapor “Zugastieta” fotografiada antes de su preservación. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi

Además de reunir la máxima información posible, es preciso realizar un exhaustivo análisis del vehículo a restaurar, ya que sus restos físicos serán, sin duda, la mayor fuente de información. Por ello, antes de iniciar la intervención será preciso realizar un estudio detallado del mismo: catas, análisis de las diferentes capas de pintura, estudio de la tipología de las maderas, lonas, telas, elementos metálicos, técnicas de construcción, calidad de los materiales, etcétera.

Concluida la recopilación documental a partir de las diferentes fuentes señaladas, así como el análisis de los restos físicos disponibles, se conformará la ficha del vehículo, en la que se determinarán los siguientes aspectos:

- Características generales: clase de vehículo, fecha y lugar de fabricación, empresa constructora, dimensiones, materiales constructivos, características técnicas, etcétera.
- Contexto histórico y social: origen, serie, función, destino, líneas en las que prestó servicio, condicionantes históricos, sociales, laborales, fechas y motivos por los que fue reformado y/o retirado del servicio.
- Estado de conservación de la pieza antes de la intervención, alteraciones y causas. Debe indicarse si se encuentra en buen estado, si tiene partes dañadas o alteradas, si ha sufrido el desgaste natural por el paso del tiempo, daños por vandalismo o por los efectos de la intemperie, etcétera.
- Análisis de las partes originales conservadas, diferenciando los elementos añadidos o suprimidos a lo largo de su historia.
- Relación de técnicas y materiales originales utilizados en el vehículo.
- Anexo documental con fotografías, planos, proyectos, memorias e informes.

12.4. Propuesta de intervención y criterios de restauración

Como señala Virginia García Ortells, «el material móvil ferroviario ha de valorarse como un bien mueble industrial, un patrimonio cuyas características se rigen a través de los factores de la nueva era mecánica: la ciencia, la industria y el mercado» (García Ortells, 2012, p. 9).

La naturaleza industrial del material ferroviario plantea cuestiones impensables en las restauraciones propias de las Bellas Artes. No se trata de objetos diseñados para su mera contemplación, sino para su utilización cotidiana y, por ello, fueron proyectados para poder ser reparados, transformados, modificados, reconstruidos, intercambiadas sus piezas, todo ello según las necesidades del servicio ferroviario y la demanda de su clientela. Por tanto, a la hora de intervenir en la restauración de los vehículos ferroviarios históricos, criterios básicos en la restauración de las Bellas Artes como la mínima intervención, las reintegraciones visibles, la pátina o la reversibilidad, adquieren una relevancia secundaria y pueden ser abiertamente cuestionados. Los vehículos ferroviarios pueden mantener su autenticidad, tanto si recuperan su aspecto original como si se conservan en alguno de los estadios intermedios que presentaron como consecuencia de las sucesivas modernizaciones y transformaciones que experimentaron a lo largo de su historia, según

los criterios elegidos tras el exhaustivo estudio de la pieza, la lectura que se pretende realizar o la información que se desea transmitir.

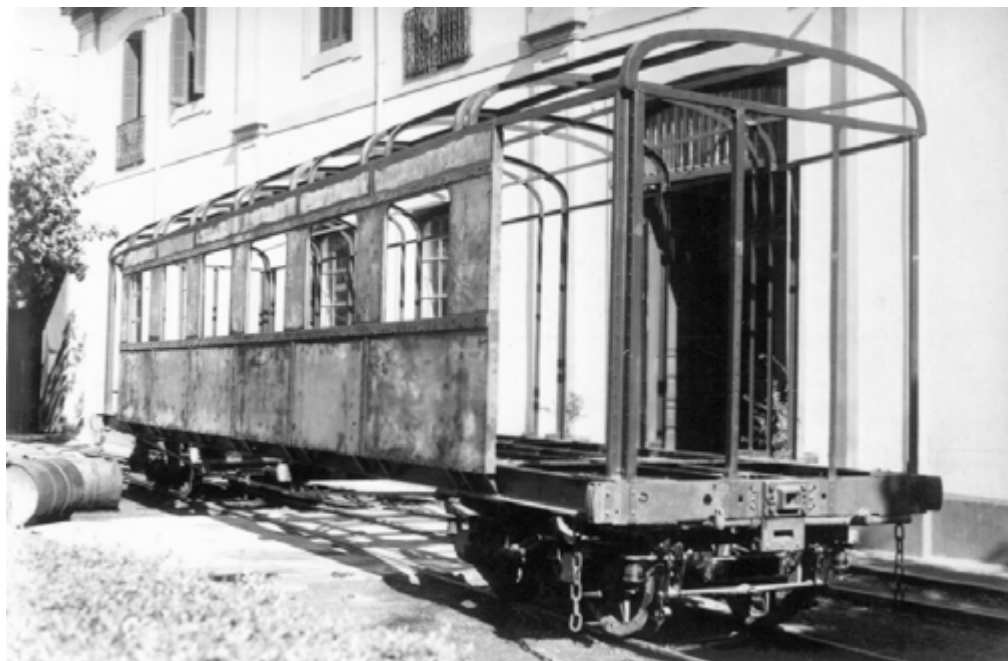


Figura 12.17. En la esencia de cualquier vehículo ferroviario se encuentra la posibilidad de ser sometido a todo tipo de reparaciones y transformaciones. Trabajos de recarrozado de un coche de viajeros de madera de los Ferrocarriles Vascongados, en otro con estructura metálica. Archivo Euskotren/Museo Vasco del Ferrocarril.

Seguimos a García Ortells cuando afirma que el planteamiento de las técnicas más adecuadas para la conservación y restauración de esta tipología patrimonial es un debate abierto. No hay recetas ni leyes escritas, únicas y magistrales, pues del estudio del objeto dependerá la aplicación de uno u otro concepto, de la ejecución de una u otra técnica. La deontología profesional se verá condicionada por las características propias de la pieza, pero también por factores externos que pueden resultar determinantes, como la ausencia de documentación suficiente, la carencia de materiales originales, la falta de mano de obra especializada y conocedora de las técnicas artesanales utilizadas en su construcción, el uso al que está destinada (exposición estática o funcional) y, sin duda, las propias limitaciones presupuestarias. La correcta valoración de todos estos aspectos permitirá determinar el tipo de intervención a realizar, así como la elección de los materiales y técnicas de restauración.

12.5. Criterios de funcionalidad

Como se ha señalado anteriormente, uno de los principales criterios seguidos en la política de restauraciones del Museo Vasco del Ferrocarril ha sido el de devolver la funcionalidad a los vehículos preservados en su colección, algo que se ha considerado

fundamental ya que su verdadera esencia estriba, precisamente, en que fueron concebidos para ser funcionales y, en consecuencia, la pérdida de esa característica desvirtúa notablemente a la pieza.

Son innegables las limitaciones técnicas, conceptuales y, sobre todo, presupuestarias, para alcanzar, en muchos casos, la plena funcionalidad de vehículos históricos que, por lo general, llevan años fuera de servicio, periodo en el que han sufrido toda clase de expolios y actos vandálicos. Por otra parte, si no se disponen de vías por las que puedan circular, sería un gasto inútil invertir cuantiosas sumas en una restauración funcional que, lamentablemente, nunca se podrá verificar. Así, en el caso del Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren, las restauraciones funcionales se han limitado al material móvil de vía métrica, ya que las propias instalaciones del museo cuentan con una amplia red dotada de este ancho de vía, así como la línea turística de Azpeitia a Lasao. Por el contrario, los pocos vehículos de vía ancha que conforman su colección no han sido restaurados con criterios funcionales ya que, al menos por el momento, no podrán circular por el Museo. No obstante, a la hora de realizar estas intervenciones se han valorado las actuaciones a realizar en un futuro en el que cambiasen las circunstancias, bien porque se dote de una red de vía ancha al museo azpeitiarra, bien porque se ceda a otro museo o ferrocarril turístico dotado de dicha galga.



Figura 12.18. Restauración funcional de la locomotora de vapor “Zugastieta”, la misma que figura en el apartado 1.3 con el lamentable aspecto que ofrecía antes de proceder a su restauración.
Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

12.6. Criterios de autenticidad

A la hora de afrontar la restauración de un vehículo ferroviario resulta complejo determinar la autenticidad de los criterios elegidos, dado que, por su propia naturaleza, la

mayoría del patrimonio mueble ferroviario ha estado sometido a una continua y constante adaptación. Por señalar un simple ejemplo, el Museo Vasco del Ferrocarril expone al público el único trolebús presente en un Museo en España. Este vehículo circuló por Londres desde su construcción, en 1948, hasta su retirada del servicio en 1960 pero, posteriormente y junto a otros 124 coches, fue adquirido de ocasión y continuó prestando servicio en España hasta su definitiva jubilación en 1975. Claro está, para circular en nuestro país, tanto el vehículo que nos ocupa como sus hermanos, fueron sometidos a diversas reformas, siendo la más destacada la modificación de los accesos de los viajeros, situados en una plataforma abierta en la parte izquierda de la trasera del vehículo, que en España fue sustituida por accesos cerrados con puertas plegables y a la derecha, algo imprescindible para garantizar la seguridad de los viajeros, dado que iban a circular en un sentido contrario al que habían sido diseñados en origen (como se sabe, en Gran Bretaña los vehículos de carretera circulan por la izquierda, mientras que en España lo hacen por la derecha). Tan legítimo sería restaurarlo en su estado primigenio, el que ofreció entre 1948 y 1960 en las calles de Londres, de hecho, uno de sus hermanos fue rescatado por una asociación inglesa en Santander en 1978, y fue restaurado de este modo, como respetar las modificaciones realizadas en nuestro país, opción por la que finalmente se decantó el Museo Vasco del Ferrocarril.



Figura 12.19. Trolebús Q-1 de Londres. 125 unidades de este tipo fueron adquiridas de ocasión en 1960 por diversas ciudades españolas. Tan legítimo sería restaurarlo en su diseño original inglés (izquierda), como en el utilizado en España (derecha). Imagen de la izquierda, fotografía de Joaquín Peñalosa, archivo EuskoTren/Museo Vasco del Ferrocarril. Imagen de la derecha, fotografía de Jean-Henry Manara, archivo EuskoTren/Museo Vasco del Ferrocarril.

Por tanto, una restauración puede estar dirigida hacia la recuperación del estado primigenio o hacia la preservación de un momento histórico determinado, posterior al de origen. Evidentemente, también se podrá optar por la limpieza y consolidación del objeto, con la mínima intervención posible, por otra parte, la actuación que probablemente resulte más económica..., pero también la más alejada de la esencia y razón de ser de la pieza. En todo caso, siempre se debe conservar la mayor parte de los materiales y elementos originales, mediante la limpieza, reparación y consolidación de los elementos existentes, dejando constancia gráfica y escrita de las actuaciones realizadas, para evitar falsos históricos y acabados engañosos.

12.7. Algunos ejemplos

12.7.1. El tranvía 218: La restauración perfecta (o la no restauración)

En 1943 Tranvías de Zaragoza introdujo en la capital aragonesa una nueva serie de tranvías que, por primera vez en la red de transporte público de la ciudad, estaban dotados de bogies, disposición que permitió incrementar notablemente su capacidad de transporte frente a los modelos anteriores. Su construcción se encomendó a la empresa Material Móvil y Construcciones (antiguos Talleres de Carde y Escoriaza) en Zaragoza (actual CAF de Zaragoza) y se ejecutó en diversas subseries, la última de ellas contratada en 1952 y compuesta cinco vehículos que presentaban notables diferencias respecto a los anteriores. La primera de ellas era que se trataba de vehículos con un solo puesto de conducción y no bidireccionales, como todos sus predecesores. Además, carecían de puertas centrales de acceso, contando únicamente con entrada en la plataforma trasera y salida por la delantera, mientras que su chapa exterior era ondulada, lo que pronto les hizo merecedores del apelativo de «rizados». El tranvía 218 pertenece a este último lote (Peña Gonzalvo, Valero Suárez, 1985, pp. 135-151).

El mayor valor histórico del tranvía 218 se encuentra en el hecho de ser el último tranvía de concepción clásica construido en España, en el año 1953, en la factoría de Material Móvil y Construcciones, hoy parte de la empresa vasca CAF. Además, a este vehículo le correspondió el triste honor de ser el último tranvía clásico que prestó servicio en España, en concreto, el 22 de enero de 1976, fecha en la que desaparecía la última red de tranvías del país.



Figura 12.20. Tranvía N° 218 de Zaragoza. Dado el buen estado de conservación que presentaba, no precisó más intervenciones que las habituales de mantenimiento y limpieza de esta clase de vehículos. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

Durante su vida activa, a diferencia de la práctica habitual en el material móvil ferroviario y tranviario, el coche 218 no fue sometido a ninguna modificación de entidad, limitándose las intervenciones únicamente al mantenimiento correctivo, es decir, a la sustitución de aquellas piezas que por rotura o desgaste lo requiriesen, utilizándose, en todo caso, repuestos idénticos a los originales.

Afortunadamente, tras su retirada del servicio, el tranvía 218 fue conservado por la empresa concesionaria de los transportes urbanos de Zaragoza como testimonio de su pasado. De este modo, sin ninguna modificación, se guardó en las cocheras de la zaragozana calle Miguel Servet hasta que en las navidades de 1988-1989 fue rescatado por la Asociación de Amigos del Ferrocarril y Tranvías de Zaragoza con motivo de la exposición Futurman, organizada por la Feria de Muestras de la capital aragonesa. Tras someter el tranvía a trabajos de limpieza y revisión de sus órganos de tracción y freno el vehículo fue repintado por los mismos profesionales que lo habían hecho durante su vida activa y con idénticos métodos y materiales. Así, el 218 volvió brevemente a la vida y pudo rodar sobre una vía de un centenar de metros de longitud montada expreso para la muestra.

Una vez concluida la feria navideña, el tranvía 218 fue adquirido por el coleccionista José María Valero Suárez quien, en 1995, lo cedió en depósito al Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren. Desde entonces, se expone y opera en esta institución.

Como se ha señalado, tras el final del servicio tranviario, el coche 218 fue apartado del servicio, sin experimentar más cambios que la progresiva acumulación de polvo y suciedad. Cuando llegó al Museo Vasco del Ferrocarril, se pudo comprobar que se encontraba en perfectas condiciones de funcionamiento, sin que fuera necesaria más intervención que el engrase de cajas de grasa y engranajes. Salvo dos ventanas rotas, que fueron de inmediato repuestas con lunas de idénticas características a las originales gracias a que José María Valero disponía de repuestos de época, la carrocería y el interiorismo se encontraban en buenas condiciones, aunque con las señales propias de su uso durante un cuarto de siglo: desgaste del piso y de los asientos, pequeñas reparaciones de fortuna, ligeras abolladuras, etcétera. Evidentemente, no presentaba el aspecto que debió lucir cuando salió de fábrica en 1953, pero sí el que ofreció habitualmente a sus usuarios durante años en Zaragoza. Por ello, en este caso se optó por no intervenir sobre el tranvía y, desde entonces, únicamente ha sido sometido a los trabajos de mantenimiento rutinario propios de esta clase de vehículos.

Gracias a que el Museo Vasco del Ferrocarril dispone de un pequeño tramo electrificado de un centenar de metros de longitud, el coche 218 de los Tranvías de Zaragoza, el último tranvía convencional que operó en España, puede funcionar a diario para el disfrute de los visitantes del Museo, pero también para que puedan experimentar las condiciones de los transportes urbanos del pasado y vivir de primera mano su historia.

12.7.2. La primera locomotora de vapor: la «Aurrera»

Como se ha señalado anteriormente, en 1990 el Museo Vasco del Ferrocarril afrontó sus primeras restauraciones, en concreto, dos coches de viajeros y una locomotora de vapor, vehículos con los que se pretendía formar un tren histórico que pudiera ofrecer circulacio-

nes a sus visitantes. En el caso de la locomotora de vapor, se eligió una de las que mejor aspecto, al menos en apariencia, ofrecía de las pocas que todavía se conservaban en el País Vasco, la «Aurrera», construida en 1898 y que se encontraba expuesta como monumento junto a la antigua estación de Oñati (Gipuzkoa).



Figura 12.21. En el momento de su preservación, la locomotora «Aurrera» se encontraba expuesta, a la intemperie, en un pedestal en Oñati (Gipuzkoa). Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

La locomotora de vapor «Aurrera» había sido construida en Manchester, por la firma Nasmyth & Wilson, para el ferrocarril de vía métrica de Elgoibar a San Sebastián, empresa estrechamente vinculada a otro ferrocarril del entorno, el Central de Vizcaya, que explotaba la línea de Bilbao a Durango. De este modo, ambas realizaron varios pedidos conjuntos de este modelo al citado fabricante inglés que, entre 1892 y 1898, suministró otras nueve locomotoras idénticas (Olaizola Elordi, 2001, pp. 45-56).

En el caso concreto de la «Aurrera», su andadura en la compañía de Elgoibar a San Sebastián fue breve ya que en 1904 fue permutada por otra máquina al ferrocarril de Durango a Zumárraga. Posteriormente, en 1906 esta empresa, junto al Central de Vizcaya y el Elgoibar a San Sebastián, se integró en la Compañía de los Ferrocarriles Vascongados, por lo que la «Aurrera» prestó servicio en su línea principal de Bilbao a San Sebastián, hasta su electrificación en 1929. Más tarde, fue asignada a los ramales de Durango a Minas de Arrázola y Elorrio. A partir de los años sesenta, su caldera se utilizó para la producción de agua destilada con destino a las baterías de las locomotoras y automotores eléctricos y, gracias a ello, pudo evitar el desguace. De hecho, cuando esta empresa privada abandonó la explotación de sus líneas y ésta fue asumida por Feve, en los inventarios la «Aurrera» no figuraba como locomotora... ¡sino como alambique!

En los años setenta, gracias a la intervención de la Asociación de Amigos del Ferrocarril de Guipúzcoa, la «Aurrera» pudo eludir nuevamente el desguace. Sin embargo, en 1986 fue colocada como monumento en la antigua estación de Oñati, hasta que en 1990 el Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco procediendo a su recuperación y posterior restauración y puesta en marcha, trabajos que fueron encomendados a un empresario valenciano del sector ferroviario; Luciano Vañó.



Figura 12.22. Trabajos de restauración de la locomotora de vapor Aurrera. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

Pese a que la locomotora presentaba un buen estado exterior, iniciada la restauración se pudo comprobar que un elemento esencial para su funcionamiento, la caldera, era irrecuperable. Por ello, fue preciso contratar la fabricación de una nueva caldera, idéntica a la original en sus dimensiones, pero construida según la normativa de recipientes a presión vigente en el momento (1990), fundamental para garantizar no solo el correcto funcionamiento de la locomotora, sino también la propia seguridad de su operación. En este sentido, la experiencia ha demostrado que, si la locomotora debe desarrollar un trabajo intensivo, resulta preferible proceder a la sustitución integral de la caldera que intentar afrontar su reparación que, a la larga, se convierte en una fuente constante de problemas y averías. De las cinco locomotoras de vapor del Museo Vasco del Ferrocarril restauradas funcionalmente, tres cuentan con calderas de nueva construcción («Aurrera», «Zugastieta» y «Espinal»), mientras que otras dos («Euzkadi» y «Portugal») mantienen sus calderas originales. Pese a que el uso de estas dos últimas es muy limitado, sus calderas exigen constantes ajustes y reparaciones, lo que no ha sucedido con las otras tres. En todo caso, no debe olvidarse que la sustitución de calderas, total o parcial (reemplazo de

tubos de humo, virotillos, hogares) era una operación habitual en el pasado ya que era un elemento sometido a un especial desgaste, hasta el punto que es prácticamente imposible que, en la actualidad, se conserve alguna caldera con el 100% de sus elementos originales y en funcionamiento, en el mundo.

Para la restauración de la locomotora se procedió a su completo desmontaje, incluida la extracción de ejes y ruedas originales, que fueron torneadas y reperfiladas con la mínima extracción de material posible. En la reparación de las de cajas de grasa se recuperaron los cojinetes de bronce originales, con aportación de nuevo material antifricción, una intervención habitual en los trabajos de mantenimiento ordinarios de una locomotora de vapor, dado el desgaste al que se ven sometidos estos elementos. Desde luego, se conservó el sistema de engrase original mediante felpas y mechas. También se repararon los motores, aprovechando al máximo sus elementos originales como tapas, pistones, vástagos, prensaestopas, etcétera, y se ajustó todo el bielaje.



Figura 12.23. Tras su restauración, la locomotora “Aurrera” es la titular de los trenes de vapor del Museo Vasco del Ferrocarril. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

También fue preciso reparar los depósitos de agua, muy afectados por la corrosión, con la sustitución de buena parte de los fondos y laterales, pero se pudieron conservar todos sus remaches originales. Dado su elevado deterioro, fue preciso sustituir todos los forros de la caldera y el techo de la cabina de conducción. Afortunadamente, la locomotora conservaba la práctica totalidad de su robinetería, elementos que al ser de bronce, suelen ser sustraídos. De este modo, se limpiaron y ajustaron los inyectores, las válvulas de admisión de la caldera, el forro del domo, el chapitel de la chimenea, el conjunto del tubo de nivel y los grifos de prueba. Incluso conservaba el eyector original del freno de

vacío, lo que facilitó la recuperación integral del sistema de frenado de la locomotora. La única carencia de importancia fue la del silbato, pero, afortunadamente, un ferroviario veterano que conservaba uno idéntico, lo donó al museo, al igual que el farol principal. Por otra parte, la placa de construcción original había sido sustituida, sin que se hayan podido determinar la fecha y las razones de este proceder, por otra de un constructor alemán, Hanomag, que nada tenía que ver con la historia de esta máquina. Este elemento es como el DNI de la locomotora, pero gracias a que se disponía de una fotografía de una placa similar, originaria de una de las locomotoras Nasmyth & Wilson de los Ferrocarriles Vascongados, que en los depósitos de agua se localizaron las marcas de sus primitivas sujeciones y por que la corrosión provocada durante años por el contacto entre la placa y el depósito, había dejado una clara huella de sus dimensiones lo que proporcionó una referencia fiable de sus medidas originales con respecto a la fotografía se procedió a fabricar dos réplicas, que fueron colocadas en su emplazamiento original.

Finalizadas todas las operaciones antes señaladas, y una vez pintada, se inició el protocolo de pruebas que concluyó satisfactoriamente el 6 de enero de 1992 en las instalaciones de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana de la estación de Grao. Poco después, la «Aurrera» retornó a Euskadi y el 20 de enero de 1992, tras tres décadas fuera de servicio, volvió a rodar por los caminos de hierro del País Vasco. Desde esta fecha es la titular habitual de los trenes de vapor que organiza el Museo Vasco del Ferrocarril en el Tren Histórico del Valle del Urola. Además, también ha participado en otros viajes conmemorativos fuera de las instalaciones del museo, tanto en las líneas operadas por Euskotren (centenario de Bilbao a Lezama, 1994; centenario de Zarautz a Donostia, 1995; 50 aniversario del ferrocarril de Sukarrieta a Bermeo, 2005; 125 aniversario de Bilbao a Durango, 2007), como en las de la red de Feve (Centenario del ferrocarril Vasco-Asturiano, 2004; centenario del ferrocarril de Santander a Oviedo, 2005) o el Metro de Bilbao (125 aniversario del ferrocarril de Bilbao a Plentzia, 2018).

Tras 25 años de intenso servicio a la cabeza de los trenes históricos que explota el Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren entre Azpeitia y Lasao, la caldera de la locomotora comenzó a presentar síntomas de estar agotando su vida útil. En consecuencia, en el invierno de 2015 a 2016 fue sometida a una gran reparación, algo por otra parte, propio en la vida de esta clase de vehículos y que los museos deben afrontar: volver a restaurar lo ya restaurado.

12.7.3. El coche C-5... ¿Bidasoa o Urola?

La Compañía de los Ferrocarriles del Bidasoa contrató en 1914 el suministro de todos los coches de viajeros necesarios para el servicio en su línea de Irún a Elizondo a la Sociedad Española de Construcciones Metálicas, propietaria de la Fábrica de Vagones de Beasaín. En concreto, se construyeron dieciocho unidades de bogies, de las que seis eran mixtas de primera y segunda clase, siete de tercera clase y cinco mixtas de tercera clase y furgón. La estructura de todas ellas era similar, con caja de madera, plataformas de acceso abiertas en los extremos, con testeros de madera y vidrio, linternón corrido en el techo, y pasillo central. El alumbrado era eléctrico, con dinamo generadora accionada por un eje mediante correas y grupo de baterías situados en los coches mixtos de 3ª y furgón,

mientras que la calefacción era de vapor, suministrada desde la locomotora. La longitud del vehículo entre topes era de 12.960 milímetros (Olaizola Elordi, 2004, pp. 148-150).



Figura 12.24. Coches del Ferrocarril del Bidasoa antes de su venta al Ferrocarril del Urola. Fotografía de Juan Bautista Cabrera. Archivo EuskoTren/Museo Vasco del Ferrocarril.

Los coches mixtos de primera y segunda clase, matriculados como AB-1 a 6, disponían de doce plazas en cada una de ellos y contaban con lujosos elementos como amplios butacones, mesitas plegables, lámparas artísticas en el techo y retretes completos; con lavabo y espejo. Los coches de tercera clase, numerados como C-1 a 7, eran más espartanos, con 37 asientos de listones de madera y retrete, mientras que los mixtos de tercera y furgón, inscritos en la serie FC-1 a 5, contaban con doce asientos y un amplio departamento para el transporte del correo y de las mercancías en régimen de gran velocidad.

A partir de 1930 el Ferrocarril del Bidasoa vendió, en diferentes lotes, algunos de sus coches de viajeros a otros ferrocarriles. De hecho, cuando se clausuró esta línea en 1956 solo contaba con ocho unidades, de las que seis fueron vendidas en 1959 al ferrocarril de Ponferrada a Villablino (León) y las dos últimas al Ferrocarril del Urola.

El Ferrocarril del Urola, antes de incorporar al servicio los dos coches originarios del Bidasoa, los sometió a una gran transformación: desguazó sus carrocerías originales de madera y, en sus talleres de Azpeitia, actual sede del Museo Vasco del Ferrocarril, los convirtió en coches de carrocería metálica con tercera clase y furgón. Matriculados en el parque de esta línea como C-6 y C-7, entraron en servicio el 26 de junio de 1961 y el 15 de enero de 1964 respectivamente, y circularon habitualmente hasta la supresión de este tren en 1986.

Clausurado el Ferrocarril del Urola en 1986, el coche C-7 pudo ser preservado por el Museo Vasco del Ferrocarril y quedó apartado en sus instalaciones a la espera de disponer del presupuesto necesario para afrontar su restauración, que pudo ser acometida en el año 2005 gracias al apoyo de EuskoTren y del Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco.



Figura 12.25. Aspecto que ofrecía el coche C-5 antes de iniciar su restauración, con la carrocería metálica construida en los años sesenta, totalmente afectada por la corrosión. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

Antes de afrontar la restauración de este vehículo era fundamental determinar el estado final que debería presentar una vez finalizada la operación, ya que existían dos alternativas:

1º.- Mantener la fisonomía de sus últimos 45 años, es decir, la que ofrecía con la carrocería metálica construida en los talleres del Ferrocarril del Urola a principios de los años sesenta

2º.- Reconstruir una nueva caja de madera similar a la que tenía este vehículo cuando salió de los talleres de la Fábrica de Vagones de Beasaín con destino al Ferrocarril del Bidasoa.

Aunque la operación resultaba mucho más compleja, finalmente se optó por reconstruir una nueva caja de madera, idéntica a la que tuvo este coche entre 1915 y 1959, ya que se trata del único vehículo procedente de dicho ferrocarril fronterizo que se conserva en la actualidad, mientras que del Ferrocarril del Urola, el Museo Vasco del Ferrocarril cuenta con un total de ocho vehículos. Además, se tomó en consideración la elevada

degradación que presentaba la carrocería construida en los años sesenta en los talleres de Azpeitia, consecuencia de la mala calidad de la chapa utilizada en su realización y de su permanencia a la intemperie durante largos años, lo que había provocado graves problemas de corrosión que habrían exigido la sustitución de su práctica totalidad. Asimismo, se valoró su potencial funcionalidad, muy limitada en la configuración del Ferrocarril del Urola, ya que había sido convertido en coche mixto de tercera clase y furgón, por lo que únicamente ofrecía 24 asientos, mientras que la configuración original como coche de tercera clase incrementaba el número de plazas sentadas y, por tanto, hacía viable su utilización como coche de viajeros en los trenes turísticos del Museo.



Figura 12.26. Vista del coche C-5, una vez concluida su restauración. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

La reconstrucción de la nueva caja de madera fue contratada con la empresa de carpintería industrial Ebanistería Landa, de Leioa (Bizkaia), en cuyas instalaciones se procedió a su fabricación según los planos originales de su constructor, la Sociedad Española de Construcciones Metálicas, y fotografías de época. Además, se contó el testimonio de antiguos ferroviarios del Ferrocarril del Bidasoa como Pedro Carrillo y Andrés Urcelalleta, quienes aportaron valiosas informaciones sobre diversos detalles constructivos. Por su parte, la empresa Coinsa, especializada en la rehabilitación de material móvil ferroviario, procedió a la reparación de todos los elementos mecánicos del vehículo, aprovechando bogies, bastidor, aparatos de choque y tracción y otros equipos originales fabricados en Beasain en 1915.

En la reconstrucción de este coche se optó por modificar su configuración interior original, con el fin de aumentar al máximo el número de plazas sentadas. De este modo, no se reconstruyó el retrete con el que contaba en origen, con lo que se ganó espacio para

ubicar cuatro asientos y, además, la configuración de asientos pasó a ser de 2+2, frente al de 2+1 inicial. En consecuencia, la capacidad del coche se incrementó de 37 a 54 plazas sentadas. Es preciso señalar que todos los asientos son de nueva construcción, es decir, no se modificó o destruyó ningún elemento original para realizar esta operación que, por otra parte, es fácilmente reversible, ya que los elementos estructurales más importantes, las puertas de acceso al salón de viajeros, se reconstruyeron en su posición original descentrada, la propia de la configuración original 2+1, aunque ello implicara la pérdida de dos plazas sentadas.

A partir de la Semana Santa de 2006, el coche C-5 del Ferrocarril del Bidasoa se ha utilizado en el refuerzo de la composición habitual del Tren de Vapor del Valle del Urola, lo que ha permitido incrementar su capacidad máxima en un 25%, lo que cada vez resulta más necesario, dado el éxito que cosecha este servicio.

12.7.4. Todo lo que un tren necesita: el automotor MACD-3

La serie de automotores eléctricos MACD-1 a 5 de la Compañía de los Ferrocarriles Vascongados ha sido una de las más singulares en España, ya que fueron concebidos como vehículos capaces de remolcar pesados trenes de mercancías en la sinuosa línea de Maltzaga a Zumarraga, pero en lugar de ser carrozados como una locomotora eléctrica (mecánicamente eran similares a las locomotoras eléctricas que en un par de años antes había adquirido la Compañía General de Ferrocarriles Catalanes), fueron equipados con todo lo necesario para atender el reducido tráfico de viajeros del trayecto, con un pequeño departamento de primera clase, con seis plazas sentadas, otro de tercera, con ocho asientos, así como un furgón para el transporte del correo y la paquetería. De este modo, en poco más de once metros de longitud, disponía de todo lo necesario para prestar, de forma simultánea, servicios de viajeros y mercancías.

Los automotores de la serie MACD-1 a 5 fueron adquiridos en 1928 por la Compañía de los Ferrocarriles Vascongados, empresa que en esa época impulsaba la electrificación de su línea principal de Bilbao a San Sebastián así como del ramal de Maltzaga a Zumarraga. Eran idénticos en sus equipos eléctricos y mecánicos a otros seis automotores de mayores dimensiones adquiridos para la línea general de Bilbao a San Sebastián, pero con una caja notablemente más corta (11,225 metros frente a los 16,500 de los largos), por lo que podían inscribirse sin grandes problemas en las cerradas curvas que jalonaban el sinuoso trazado del citado ramal (Olaizola Elordi, 2007, pp. 265-300).

La construcción de los cinco automotores fue contratada con la reputada firma húngara Ganz-Danubius de Budapest. Como se ha señalado, disponían de seis plazas en primera clase, ocho en tercera y un departamento furgón. Esta configuración venía determinada por el gran desequilibrio existente entre la demanda de viajeros y mercancías del ramal de Maltzaga a Zumarraga; muy baja en el primer caso y elevada en el segundo. Por ello estaba prevista su utilización en trenes mixtos en los que deberían remolcar vagones de mercancías. Tenían una potencia de 412 caballos, que les permitían arrastrar 75 toneladas de carga máxima en la subida de Santa Marina y 60 en las duras rampas de Descarga.

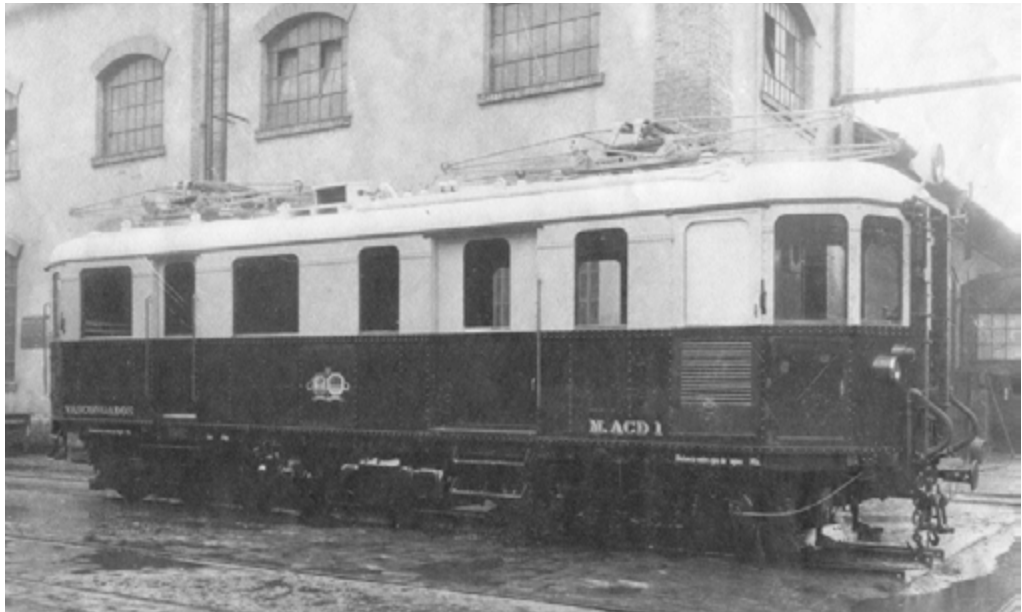


Figura 12.27. Fotografía de fábrica del automotor MACD-1 de la Compañía de los Ferrocarriles Vascongados. Año 1928. Archivo del Museo Vasco del Ferrocarril.

En estos coches destacaba la presencia de fuelles plegables de intercircularción en los testeros, lo que facilitaba el paso de los viajeros a los coches remolcados. Estos equipos fueron eliminados tras la guerra civil. Además, en los años cuarenta, los automotores MACD 3, 4 y 5 vieron modificada la relación de engranajes de sus motores, operación que les restó velocidad, pero incrementó su capacidad de arrastre, pasando a remolcar en Santa Marina 135 toneladas y 100 en las pronunciadas rampas de Descarga.

Una década más tarde, concretamente en 1951, Ferrocarriles Vascongados adquirió de ocasión una serie de cuatro automotores eléctricos que fueron destinados al servicio en el ramal de Maltzaga a Zumarraga, en el que sustituyeron a los automotores de la serie MACD-1 a 5 que, a su vez, quedaron asignados al servicio de maniobras en las principales estaciones de los Ferrocarriles Vascongados, como es el caso de Bilbao-Atxuri, Durango, Maltzaga y San Sebastián-Amara.

Los automotores de la serie MACD 1 a 5 prestaron servicio hasta mediados de los años setenta. En 1979, el único automotor que se mantenía en activo era el MACD-3, como tractor de maniobras en Durango, circunstancia que se prolongaría hasta su baja definitiva en 1980. Sin embargo, no fue desguazado, sino apartado en esta estación y más tarde en Gernika. Finalmente, en 1989, fue preservado por el Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren, institución que, provisionalmente, lo guardó en un túnel fuera de servicio del desaparecido Ferrocarril del Urola, hasta su traslado definitivo a la sede azpeitiarra en 1990.

En 1995 el Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren decidió emprender la restauración del automotor MACD-3, por lo que, tras analizar su estado de conservación

y la documentación disponible, optó por devolverle su estado original, lo que exigiría reconstruir sus dos departamentos de primera y tercera clase, que habían perdido sus asientos cuando en los años cincuenta fue adaptado como tractor de maniobras, así como la recuperación de los llamativos fuelles de intercurrencia frontales. Por el contrario, no se consideró oportuno revertir la modificación de la relación de engranajes de sus motores, realizada en los años cuarenta.



Figura 12.28. Deficiente aspecto que presentaba el automotor MACD-3 cuando llegó a la sede del Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren en junio de 1990. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

Tras una década de abandono, además de los daños producidos por la corrosión y el vandalismo el automotor MACD-3 presentaba otras deficiencias por el hurto de algunos elementos de bronce, así como del cableado. En todo caso, éste último debería ser reemplazado por completo para poder garantizar su funcionamiento con plena seguridad. Además, los pantógrafos originales también se encontraban muy dañados debido a que habían sido desmontados para facilitar diversos traslados, operación que no se habían realizado con el debido celo.

Tras el oportuno concurso público entre diferentes empresas especializadas en el sector ferroviario, la restauración del automotor MACD-3 se encomendó a la factoría que la firma guipuzcoana CAF dispone en Irun. En esta instalación se procedió al completo desmontaje de todos sus componentes para evaluar su estado de conservación y los trabajos de ajuste y reparación que se considerasen precisos para una recuperación plena del vehículo, es decir, tanto estética como funcional. Para ello, fue necesario realizar trabajos como el rebobinado de los cuatro motores eléctricos de tracción, del motor y generador del grupo convertidor, de la bomba de vacío y del compresor, así como, también, del pequeño compresor manual auxiliar. Se revisaron todos los contactores de alta tensión, electro-neumáticos, y se recuperaron las baterías originales. Como se ha señalado, se procedió a la completa sustitución del cableado, tanto de alta como de baja tensión, según los

esquemas eléctricos originales. Se ajustó el sistema de frenado por vacío, así como el de estacionamiento. Se ajustaron cajas de grasa y cojinetes, se repararon los aparatos de choque y tracción, y se comprobaron todos los aparatos de control y medida, subsanando todas sus deficiencias.

Además, como ya se ha señalado, fue preciso reconstruir el mobiliario de los dos departamentos de viajeros, de primera y tercera clase, respectivamente, de los que únicamente se conservaban las mamparas que conformaban estos espacios y las puertas correderas de acceso. Afortunadamente, se conservaban los planos originales, lo que contribuyó a su fidelidad con el original. Igualmente, se fabricaron dos nuevos fuelles de intercurrencia, que se colocaron en sus respectivos testereros, unidos a sus apoyos originales que, por suerte, no se habían eliminado del vehículo cuando se procedió a retirar estos equipos en los años cuarenta.

Naturalmente, al finalizar los trabajos se procedió a su pintado, según el esquema original que utilizaba la Compañía de los Ferrocarriles Vascongados en la época de su construcción, en rojo y crema, así como a su rotulación con el nombre de la empresa propietaria y su matrícula. Además, se colocaron en sus laterales sendos escudos de bronce de la Compañía de los Ferrocarriles Vascongados, réplicas de originales conservados en el Museo.



Figura 12.29. Automotor MACD-3 fotografiado en los talleres del «Topo» de Rentería, durante su periodo de pruebas tras la restauración. Año 1995. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

Finalizada la restauración del automotor MACD-3 se procedió a su traslado por carretera hasta los talleres de Euskotren Rentería, donde realizaron diversas circulaciones de pruebas en la línea del «Topo» (ferrocarril de San Sebastián a Hendaia), para verificar el correcto funcionamiento de todos sus equipos eléctricos. Una vez superadas de forma

satisfactoria, se remitió a la sede del Museo Vasco del Ferrocarril de Euskotren, donde se expone al público. Lamentablemente, el museo no dispone de vías electrificadas a la tensión que precisa este vehículo, 1.500 voltios en corriente continua, por lo que únicamente se presenta de forma estática, aunque con una pequeña revisión, podría volver a funcionar, si las circunstancias lo requiriesen.

12.7.5. La locomotora diésel Alsthom 1004: resurrección caníbal

Esta locomotora fue construida en 1965 por Alsthom en Tarbes (Francia) para el ferrocarril Vasco-Asturiano. Se trata de una máquina diésel-eléctrica de línea y maniobra pesada, de cuatro ejes motores montados sobre bogies, en los que cada eje dispone de su propio motor de tracción eléctrico (Bo+Bo). La locomotora mantiene su motor diésel original, MGO de 12 cilindros en V, turboalimentado y de inyección directa, que acciona la dinamo generadora.

El origen de esta locomotora se remonta a un pedido de 20 máquinas realizado por el Ministerio de Obras Públicas en 1954, que se repartió entre diversas explotaciones ferroviarias acogidas al Plan de Ayuda a la mejora y modernización de los ferrocarriles de vía estrecha, en concreto, la Compañía General de los Ferrocarriles Catalanes, el Ferrocarril del Cantábrico, Santander a Bilbao, Económicos de Asturias, Robla, Madrid Aragón y la propia Explotación de Ferrocarriles por el Estado, con destino a su línea de Manresa a Olván. Construidas las seis primeras unidades en los talleres de Alsthom en Tarbes (Francia) en 1955, el primer servicio realizado por ellas fue la inauguración de la prolongación del ferrocarril de Amorebieta a Pedernales hasta Bermeo, el 16 de agosto de 1955. Las restantes locomotoras fueron fabricadas en España bajo licencia, en las factorías de Euskalduna (Bilbao) y Babcock & Wilcox (Galindo, Vizcaya).



Figura 12.30. En el momento de su preservación, la locomotora Alsthom carecía de órganos fundamentales como los bogies, ejes, motores de tracción y aparatos de choque y tracción, entre otros. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

El magnífico resultado que de inmediato ofrecieron estas locomotoras, de concepción realmente moderna para su época, hizo que pronto se plantease la necesidad de adquirir nuevas unidades, en concreto 22 máquinas construidas en su totalidad en la factoría de Alsthom en Tarbes entre 1964 y 1967 y repartidas entre los ferrocarriles de Tajuña (antiguo Madrid-Aragón), Compañía General de los Ferrocarriles Catalanes, Económicos de Asturias, Cantábrico, la Explotación de Ferrocarriles por el Estado (nuevamente para su línea de Manresa a Olván), y el ferrocarril Vasco-Asturiano, empresa a la que se destinaron un total de seis unidades. Prácticamente idénticas a sus predecesoras, su mayor diferencia estribaba en el hecho de que disponían de más potencia, ya que su motor diésel MGO ofrecía 925 caballos, frente a los 850 de las primeras (Fernández García, 2007, 57-128).

El ferrocarril Vasco-Asturiano matriculó a sus seis locomotoras Alsthom en la serie VA D-1001 a 1006, y de inmediato las puso a la cabeza de sus trenes carboneros, contribuyendo decididamente a la sustitución de la tracción vapor en su pequeña red ferroviaria. Posteriormente, tras la integración de sus líneas en Feve en el año 1972, las locomotoras Alsthom del Vasco-Asturiano pasaron a formar parte del parque de tracción de la empresa estatal, que las rematriculó como 1050 a 1055.

Al igual que sucedió con las máquinas del Vasco-Asturiano, la mayor parte de las locomotoras Alsthom de vía métrica, salvo las del Ferrocarril de Tajuña que fueron revendidas a Portugal, y las de la Compañía General de los Ferrocarriles Catalanes y Manresa Olván, que quedaron en manos de los Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, pasaron a integrarse en el parque motor de Feve, empresa en la que aseguraron los principales servicios en sus líneas de la cornisa cantábrica hasta su progresiva sustitución, a mediados de los años ochenta, por nuevas locomotoras construidas por Maquinista Terrestre y Marítima, bajo licencia Alsthom. Sin embargo, su historia no terminó aquí, ya que, tras ser relegadas a la tracción de trenes de menor entidad, a finales del pasado siglo se decidió proceder a su radical transformación, convirtiéndolas en la nueva serie 1900 de locomotoras duales, eléctricas y diésel. De este modo, se corría el riesgo de que se destruyesen todas las locomotoras operativas hasta la fecha, lo que representaría una importante pérdida patrimonial para la historia de los ferrocarriles españoles, ya que la contribución de las locomotoras Alsthom fue decisiva para la supervivencia de muchos de los ferrocarriles de vía métrica actualmente en servicio.

Ciertamente, además de las locomotoras todavía activas en Feve y Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, también se encontraban operativas otras unidades, vendidas en su momento por ambas sociedades públicas a empresas especializadas en la construcción y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias. Sin embargo, confiar en la futura preservación de alguna de estas unidades no resulta una opción razonable ya que la experiencia demuestra que cuando esta clase de empresas retira del servicio su material móvil, generalmente se encuentra en tan malas condiciones que resulta muy difícil preservarlo. También era posible esperar que Feve no transformase todas las locomotoras, pero dada la escasa sensibilidad de las empresas ferroviarias hacia su propio patrimonio, era de temer que las locomotoras no transformadas se encontrasen en muy mal estado y, sobre todo, carentes de piezas esenciales para su funcionamiento, reutilizadas en otras unidades.

Finalmente, y ante el gran valor histórico de estas locomotoras, el Museo Vasco del Ferrocarril decidió aceptar el ofrecimiento realizado por Feve en 2003, por el que la empresa estatal le cedía la locomotora 1053, ex 1004 del Vasco-Asturiano. Sin embargo, la locomotora propuesta, como la mayor parte de sus hermanas en ese momento, carecía de importantes elementos, sobre todo los bogies, con sus ejes y motores de tracción, así como aparatos de choque y tracción, equipos de ASFA, etcétera, que se iban a reutilizar en las nuevas locomotoras duales de la serie 1900. Entonces... ¿para qué quería el Museo Vasco del Ferrocarril una locomotora sin ruedas?



Figura 12.31. Locomotora Alsthom 1004, una vez concluida su restauración, en cabeza de un tren de viajeros del Museo Vasco del Ferrocarril. Fotografía de Juanjo Olaizola Elordi.

Afortunadamente, el Museo Vasco del Ferrocarril disponía de dos bogies completos, muy similares a los originales de la locomotora 1004, fabricados bajo licencia Alsthom por la General Eléctrica Española en 1962 para unos automotores eléctricos construidos por los Ferrocarriles Vascongados en sus talleres de Durango. La principal diferencia estribaba en que Vascongados había añadido al diseño original de Alsthom una suspensión secundaria que, una vez eliminada, dejaba un bogie prácticamente idéntico al de las locomotoras Alsthom. Esta práctica, el aprovechamiento de elementos de un vehículo para completar otro, denominada «canibalismo» en el argot ferroviario, ha sido muy común en todas las operadoras de vías férreas y, de hecho, la transformación de las propias locomotoras Alsthom de Feve en sus nuevas locomotoras duales de la serie 1900 es un ejemplo más de esta dinámica.

Tras la adaptación de los bogies y su montaje, se recuperaron también los aparatos de choque y tracción. En realidad, tampoco resultaban de interés los acoplamientos semiautomáticos del sistema Alliance que FEVE colocó a esta locomotora en los años ochenta, por lo que, aprovechando repuestos originales disponibles en el Museo, se recolocaron topes de cigüeñal, ganchos y bridas de husillo y cadenas de seguridad idénticos a los originales. Finalmente, se pudo recuperar de una locomotora hermana, a punto de

ser desguazada, un cabezal de freno de vacío original, con lo que fue posible restaurar este sistema de frenado utilizado en las locomotoras Alsthom desde su construcción hasta los años ochenta que, además, es el que dispone la mayor parte del material móvil del Museo Vasco del Ferrocarril. De este modo, gracias a la canibalización de piezas de otros vehículos fuera de uso, se pudo recuperar la locomotora 1004 devolviéndole todo su esplendor original. Desde finales de 2004, una vez restaurada y puesta nuevamente en servicio, la locomotora Alsthom 1004 del ferrocarril Vasco-Asturiano ha circulado por las vías del Museo Vasco del Ferrocarril entre Azpeitia y Lasao, remolcando trenes turísticos a lo largo del valle del Urola.

12.8. Bibliografía

Arteche Elejalde, I., Odriozola Oyarbide, L. y Olaizola Elordi, J. (2002) *El ferrocarril del Urola, 1926-1986*. Azpeitia: Ayuntamiento de Azpeitia.

Casanelles Rahola, E. (2010) «Los muebles técnicos, industriales y científicos». En: *Patrimonio Industrial y Pasado, Actas del V Congreso sobre el Patrimonio Industrial y la Obra Pública en España*. El Ferrol: España Comité Internacional para la conservación y defensa del Patrimonio Industrial.

Fernández García, J.L. (2007) «Las locomotoras Alsthom 100 en Feve», *Revista de Historia Ferroviaria*, 7, pp. 7-34.

García Ortells, V. (2012) «Colección de vehículos históricos restaurados, Puesta en valor del patrimonio de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana». En: *Cuadernos del Museo del Transporte de la Comunidad Valenciana*, 13. Valencia: Generalitat Valenciana, Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.

Olaizola Elordi, J. (1999) «Conservación, restauración y gestión del patrimonio ferroviario». En: Muñoz Rubio, M., Sanz Fernández, J. y Vidal Olivares, J. Coord. *Siglo y medio del ferrocarril en España (1848-1998), economía, industria y sociedad*. Madrid, Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

Olaizola Elordi, J. (2001). *Material motor del ferrocarril de Bilbao a San Sebastián*. Bilbao: Euskotren.

Olaizola Elordi, J., Plaza Martín, A.; Pérez Amuchastegui, P. (2004) *El ferrocarril del Bidasoa*. Gijón: Editorial Trea.

Olaizola Elordi, J. (2007) *El ferrocarril de Bilbao a San Sebastián, 125 años del ferrocarril de Bilbao a Durango*. Bilbao, Euskotren.

Peña Gonzalvo, F.J., Valero Suárez, J.M. (1985) *Los tranvías de Zaragoza*. Zaragoza: Diputación Provincial de Zaragoza.

Capítulo 13:

La formación en ferrocarriles en la ingeniería industrial y mecánica en la UPV

Andrés Rovira Cardete, Javier Carballeira Morado, Paloma Vila Tortosa.

Departamento. de Ingeniería Mecánica y de Materiales, Universitat Politècnica de València

Contenidos

13.1. Contexto

13.2. Titulaciones involucradas

13.3. Asignaturas

13.3.1. Ferrocarriles 33729

13.3.2. Dinámica de vehículos ferroviarios 35067

13.4. Conclusiones

13.5. Referencias

La conservación del patrimonio ferrotraviario constituye una actividad interdisciplinar que incluye tanto a técnicos de restauración del patrimonio como a distintas disciplinas de la ingeniería. El grado de implicación de las distintas profesiones está en función del uso que se le quiera dar a los vehículos en relación con su diseño original. Este uso va desde su exposición, donde muestre su estructura y composición, hasta el mantenimiento o la restauración de su funcionalidad para poder operar trenes turísticos.

En este capítulo se presenta la formación en la ingeniería industrial y mecánica en materia de ferrocarriles orientada tanto al diseño y construcción de vehículos ferroviarios como al mantenimiento de sistemas ferroviarios y que resultaría de gran ayuda en la restauración y conservación de patrimonio ferrotraviario.

13.1. Contexto

La formación en ferrocarriles en la Universitat Politècnica de València (UPV) en el

ámbito de vehículos se imparte en las titulaciones de máster de ingeniería industrial y de máster en ingeniería mecánica. En ambas titulaciones se ofrecen sendas asignaturas cuyo objetivo es el estudio de sistemas ferroviarios, principalmente, en el tema de vehículos.

Cada uno de los vehículos, sea remolcado o tractor, dispone de distintas tecnologías que hacen posible su funcionamiento. En el campo de los vehículos tractores (o motores) a lo largo de la historia se han utilizado las tecnologías de motores de vapor, motores eléctricos y motores diésel, principalmente. Cada una de estas tecnologías en sus distintas versiones utiliza las disciplinas de ingeniería mecánica (máquinas y mecanismos), ingeniería térmica (transmisión de calor), ingeniería eléctrica (motores eléctricos, generadores eléctricos), motores térmicos (motores diésel) e ingeniería electrónica (sistemas de control), principalmente.

En el contexto de la restauración y la conservación de los sistemas ferrotranviarios el tipo de actuaciones depende del uso que se le quiera dar a cada pieza. Destacamos tres usos: en primer lugar, la exposición; en segundo lugar, un uso derivado de su función primaria y, finalmente, el mantenimiento en condiciones de funcionamiento. La figura 13.1 muestra la locomotora *Mikado* 141F-2202 expuesta en una zona verde de Alzira desde el año 1990. En cuanto a un uso derivado de vehículos ferroviarios se podría mencionar el coche cafetería habilitado en el museo del ferrocarril de Delicias (operativo hasta la pandemia COVID 19) y la reciente apertura del Canfranc Express como coche restaurante en el hotel de la estación de Canfranc (Aldana, 2023). Finalmente, como vehículos ferroviarios en funcionamiento, se podrían citar la locomotora *Mikado* 141F-2346 mantenida por la ALAF León (Fernández López, 2006 y Treneando 2020) o la locomotora Mataró (figura 13.2) y el tren del centenario preservados en el Museo del Ferrocarril de Cataluña perteneciente a la Fundación de Ferrocarriles Españoles (FFE) (Museo del Ferrocarril de Cataluña, 2023).



Figura 13.1. Locomotora de vapor tipo *Mikado* matriculada por RENFE como 141F-2202 expuesta en Alzira.



Figura 13.2. Locomotora de vapor 1-1-1 “Mataró” y detrás los tres coches del “tren del centenario” réplicas realizadas en el año 1948 del primer tren que circuló en la España peninsular.

13. 2. Titulaciones involucradas

El estudio de vehículos ferroviarios se aborda tanto en los estudios de ingeniería industrial como en los estudios de ingeniería mecánica. Al tratarse de temas más específicos y de un grado de complejidad más alto, las asignaturas dedicadas al estudio de vehículos ferroviarios se incluyen dentro de los niveles de máster.

La figura 13.3 muestra un esquema con las titulaciones y asignaturas donde se imparte la formación en ferrocarriles. Por un lado, la ingeniería industrial busca una formación generalista con el objetivo de formar un profesional multidisciplinar capaz de desarrollar su labor profesional en industrias, empresas u organismos públicos, así como para el ejercicio libre de la profesión (UPV, 2020a). Por otro lado, la ingeniería mecánica pretende formar especialistas en el diseño de componentes y sistemas mecánicos que tengan una formación sólida tanto en los fundamentos teóricos de estas nuevas tecnologías como en la utilización práctica de las herramientas que las incorporan (UPV, 2020b).

Analizando en primer lugar el Máster Universitario en Ingeniería Industrial (MUII), la formación específica en ferrocarriles se oferta dentro del módulo de especialidad en ingeniería mecánica (dentro de las 11 especialidades existentes) con la asignatura Ferrocarriles (código 33027). Aunque a este máster se puede acceder desde diversos grados,

la asignatura solo se imparte en el itinerario PARS (Programa Académico con Recorrido Sucesivo), al que se accede desde el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI).

En segundo lugar, el Máster Universitario en Ingeniería Mecánica (MUIMec) permite el acceso directo desde distintos grados, según indica la figura 13.3, y ofrece un único itinerario con la asignatura Dinámica de vehículos ferroviarios (código 34067).

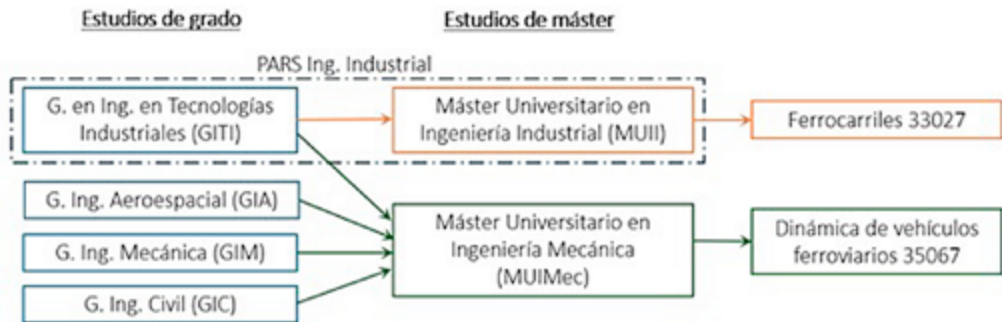


Figura 13.3. Titulaciones y asignaturas involucradas en la formación en ferrocarriles, dentro de la ingeniería industrial y mecánica.

13.3. Asignaturas

En este apartado se describen las asignaturas dedicadas a la formación en ferrocarriles, en su vertiente dedicada a los vehículos.

13.3.1. Ferrocarriles 33729

La asignatura Ferrocarriles (33729) ofrece una perspectiva generalista de los sistemas ferroviarios. La asignatura incluye 45 horas presenciales (4,5 créditos ECTS) con la distribución de temas según indica la tabla 13.1. Además de la introducción, la asignatura se divide tres bloques: estudio de la vía, estudio de los vehículos ferroviarios y estudio de las instalaciones fijas y de seguridad. El estudio de los vehículos ferroviarios aborda el 41% de la asignatura e incluye prácticas en programas de simulación.

Tabla 13.1. Distribución del tiempo presencial en la asignatura Ferrocarriles 33729. TA: teoría de aula, PA: práctica de aula, PL: práctica de laboratorio, PI: práctica informática.

Unidad didáctica	TA + PA [h]	PL + PI [h]	[%]
1. Introducción al ferrocarril	3,0	0,0	7
2. La vía	15,0	3,5	41
3. Vehículos ferroviarios	15,0	3,5	41
4. Instalaciones fijas y de seguridad	3,0	2,0	11
Total:	36,0	9,0	100

En la introducción (UD. 1) se presentan las características del transporte ferroviario, así como la evolución del transporte de pasajeros y de mercancías a lo largo de las últimas décadas en Europa y los retos de futuro, en comparación con otros modos de transporte con los que compite. A continuación, se estudia cómo se organiza el sector ferroviario

en España, con la separación de actividades de las empresas operadoras y la empresa gestora de las infraestructuras ferroviarias, y se presentan los principales organismos internacionales involucrados en el progreso del transporte ferroviario.

La unidad didáctica dedicada a la vía (UD. 2) se centra en la configuración de ésta y de sus características, tipologías, funciones y fabricación de los distintos elementos que la constituyen (carriles, traviesas, sujeciones y balasto). Asimismo, se presentan los tipos de soldadura de carriles que se efectúan actualmente para conseguir el carril continuo soldado y los principales sistemas de vía en placa. A continuación, se estudian las características del trazado con el análisis del peralte y de las curvas de transición. Posteriormente se describen las funciones y características de los principales aparatos de vía: sencillos (desvíos y travесías) y compuestos (bifurcaciones y escapes) y de maniobras (lazos y triángulos de vía y plataformas giratorias). Finalmente, se analiza la mecánica de la vía a través de modelos analíticos sencillos.



Figura 13.4. Modelo en VI-Rail de un vehículo ferroviario convencional.

La siguiente unidad didáctica, dedicada al vehículo ferroviario (UD. 3), consta de cuatro temas. El primero está dedicado a proporcionar la nomenclatura y vocabulario específicos del ámbito ferroviario y a familiarizar a los estudiantes con las distintas partes y componentes más habituales de un vehículo ferroviario. En este tema se estudia, por ejemplo, la clasificación de los diferentes tipos de vehículos ferroviarios en función de su uso o configuración, donde se incluye un apartado sobre la denominación tradicional de las locomotoras. También se describen y exponen las características principales de las diferentes soluciones constructivas del eje montado, los bogies, las cajas, los aparatos de tracción y choque, así como el pantógrafo. Los dos siguientes temas están enfocados al aprendizaje de los principales criterios de diseño desde el punto de vista dinámico de un vehículo ferroviario, así como de las soluciones constructivas que dan respuesta a estos criterios a la hora de realizar la distribución de masas y de los diferentes elementos del vehículo, el diseño y selección de las suspensiones, tanto primaria como secundaria, y de las uniones caja-bogie, fundamentalmente. Se estudian los problemas de estabilidad y de guiado en curva con especial interés por ser los más relevantes desde el punto de vista de la seguridad de marcha, y también se presenta el problema de confort. Para completar la teoría de estos temas se llevan a cabo dos prácticas en las que se usa el software de simulación de vehículos ferroviarios VI-Rail (figura 13.4). Finalmente, el último tema de esta unidad está dedicado a los sistemas de frenado y tracción. De forma transversal en los

diferentes temas se hace referencia a los trenes articulados y se explican las diferencias principales con respecto a los trenes convencionales, con mención especial a los trenes Talgo por ser una tecnología singular (figura 13.5).

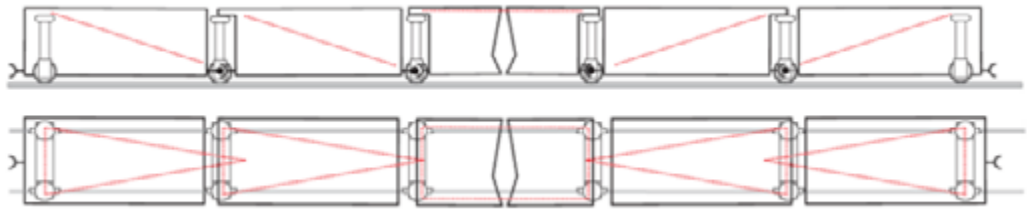


Figura 13.5. Modelo de una composición articulada tipo TALGO.

Con la finalidad de completar la formación en ingeniería ferroviaria, la última unidad (UD. 4) trata sobre las instalaciones fijas y de seguridad en el ferrocarril. El primer tema se dedica a la electrificación, describiendo los tipos de captación de corriente eléctrica para la tracción ferroviaria (contacto pantógrafo-catenaria y frotador-tercer carril), así como los tipos de línea aérea de contacto (catenaria), y las características y funciones de los elementos que la constituyen. El segundo tema trata sobre la señalización en el ferrocarril. En él se describe la señalización en vía y la tipología de señalización en cabina: puntual (ASFA), puntual de supervisión continua (ATP y ERTMS-ETCS Nivel 1) y continua (LZB, ERTMS-ETCS Nivel 2 y 3). Por último, se explican los conceptos de enclavamiento y bloqueo y el papel que desempeñan los puestos de mando y los centros de control de tráfico centralizados en la seguridad del ferrocarril.

13.3.2. Dinámica de vehículos ferroviarios 35067

La asignatura Dinámica de vehículos ferroviarios (35067) se orienta de forma específica a la dinámica de este tipo de vehículos. Debido, fundamentalmente, a la geometría del contacto rueda-carril los vehículos ferroviarios tienen un comportamiento distinto a los vehículos automóviles. La asignatura se compone de 40 horas presenciales (4,0 créditos ECTS) con la distribución de temas según indica la tabla 13.2. Además de la introducción, la asignatura se divide en tres bloques: modelos de contacto rueda-carril, modelos de un vehículo completo y simulación dinámica de vehículos ferroviarios. Aunque de forma explícita el modelado de vehículos ferroviarios se desarrolla en un 30% de la asignatura, en toda esta se desarrollan conceptos asociados a la dinámica de los vehículos ferroviarios. Se incluyen prácticas de laboratorio con el programa de simulación VI-Rail.

Tabla 13.2. Distribución del tiempo presencial en la asignatura Dinámica de vehículos ferroviarios 35067.

Unidad didáctica	Teoría de Aula [h]	Práctica de Laboratorio [h]	[%]
1. Introducción a la dinámica de veh. ferroviarios	10,5	0,0	26
2. Modelos de contacto rueda-carril	9,0	0,0	23
3. Modelado de un vehículo completo	9,0	3,0	30
4. Simulación dinámica de veh. ferroviarios	4,5	4,0	21
Total:	33,0	7,0	100

En la introducción de la asignatura se definen las características de un sistema ferrotraviario, que son:

- La vía ejerce las funciones de sustentación y guiado. El guiado permite formar composiciones largas.
- El contacto rueda carril tanto por los materiales (acero-acero) como por la geometría condiciona la dinámica de este tipo de vehículos. Por tanto, el estudio del contacto rueda-carril es básico para predecir el comportamiento de vehículos ferroviarios.
- Se dispone de tracción mecánica ya sea mediante locomotora o automotor.

En cuanto al modelado del contacto rueda-carril (UD. 2) se presenta un procedimiento para el estudio del contacto, así como las distintas teorías existentes y cuáles son aplicables al caso de la simulación dinámica.

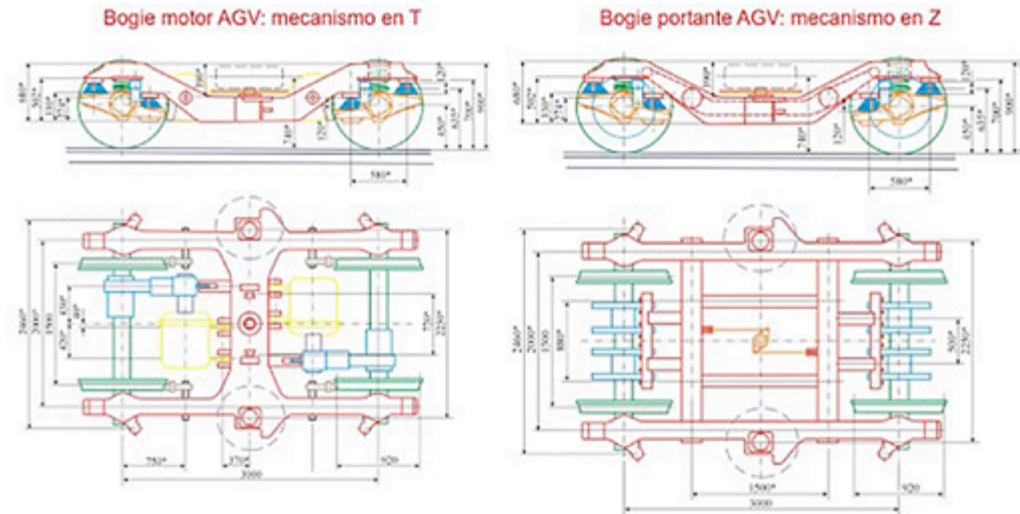


Figura 13.5. Esquemas de bogies para el tren de alta velocidad AGV.

Entre los aspectos relacionados con el modelado del vehículo (UD. 3) se considera la configuración del tren, las uniones articuladas. Se estudian los distintos componentes de un vehículo como la configuración general del bogie o los sistemas de suspensión primaria y secundaria. Se describen los tipos de conexión caja-bogie para transmitir los esfuerzos de tracción y se presentan los distintos tipos de freno. Todos estos aspectos desde un punto de vista descriptivo. La figura 13.5 muestra unos esquemas de los bogies del tren de alta velocidad AGV. Al igual que en la asignatura de Ferrocarriles se presentan criterios para el diseño dinámico de vehículos ferroviarios, así como las soluciones constructivas que dan respuesta a estos criterios.

En este tema se incluye también una parte dedicada a la configuración de las locomotoras de vapor. La figura 13.6 muestra una transparencia donde se explica la clasificación empleada para las locomotoras de vapor, en función de la rodadura. Se usa como ejemplo la locomotora *Mikado* 141F-2295 de la UPV. Otros tipos de rodadura se han bautizado con los nombres *Santa Fe*, *American*, *Pacific*, *Mastodonte*, *Montaña* o *Confederación*, por citar algunos ejemplos.



Figura 13.6. Transparencia donde se explica la definición de la rodadura de las locomotoras de vapor.

Finalmente, el tema de simulación dinámica está centrado en el uso del programa de simulación VI-Rail para obtener diversos parámetros de comportamiento de vehículos ferroviarios convencionales, usando las plantillas que ofrece el programa.

13.4. Conclusiones

En este capítulo se han presentado la formación en ferrocarriles, más en concreto, en vehículos ferroviarios, que se imparte en la UPV en los másteres en ingeniería industrial y

en ingeniería mecánica. Existe una asignatura en cada uno de los másteres, con un distinto enfoque en función de las características de cada uno de los másteres.

Esta formación pretende dar a conocer los distintos sistemas que componen los vehículos ferroviarios y está orientada al diseño y al mantenimiento de sistemas en explotación. En la asignatura del máster de Industriales se ofrece un planteamiento más generalista, donde se dedican unidades didácticas al estudio de la vía y de sistemas de electrificación y seguridad, mientras que en la asignatura del máster de ingeniería Mecánica se hace hincapié en las características especiales de los vehículos ferroviarios frente a los vehículos de carretera y se presentan los distintos modelos de contacto, especialmente aquellos usados en el campo de la simulación dinámica.

Al superar estas asignaturas, el alumnado es conocedor de los distintos sistemas y mecanismos que componen los vehículos ferroviarios. Los conocimientos en esta materia son especialmente indicados para la conservación de patrimonio ferrotraviario que se encuentre en condiciones de funcionamiento.

13.5. Referencias

Aldana, C. (2023) "El Canfranc Express propone un viaje por los sabores aragoneses", Diario del Alto Aragón, 5 julio. Disponible en: <https://www.diariodelaltoaragon.es/noticias/comarcas/jacetania/2023/07/05/el-canfranc-express-propone-un-viaje-por-los-sabores-aragoneses-1663111-daa.html> [Consultado 03-09-2023]

Fernández López, J. (2006) "Locomotoras de vapor preservadas en España", IV Congreso Historia Ferroviaria. Málaga, 20-22 septiembre 2006. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles, pp. 43.

Museo del Ferrocarril de Cataluña (2023) Colecciones. Disponible en <https://www.museudelferrocarril.org/es/colecciones/> [Consultado 03-09-2023]

Iturralde M. (2020) "Joyas en custodia: 'La Mikado' leonesa", Treneando, 4 mayo. Disponible en: <https://treneando.com/tag/141-f-2346/> [Consultado 03-09-2023]

Universitat Politècnica de València (2020) Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Disponible en: <https://www.upv.es/titulaciones/MUII/indexc.html> [Consultado 03-09-2023]

Universitat Politècnica de València (2020) Máster Universitario en Ingeniería Mecánica. Disponible en: <https://www.upv.es/titulaciones/MUIMEC/indexc.html> [Consultado 03-09-2023]



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



IRP INSTITUTO DE
RESTAURACIÓN DEL
PATRIMONIO
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN



GENERALITAT
VALENCIANA



UNIVERSITAT
DE VALÈNCIA