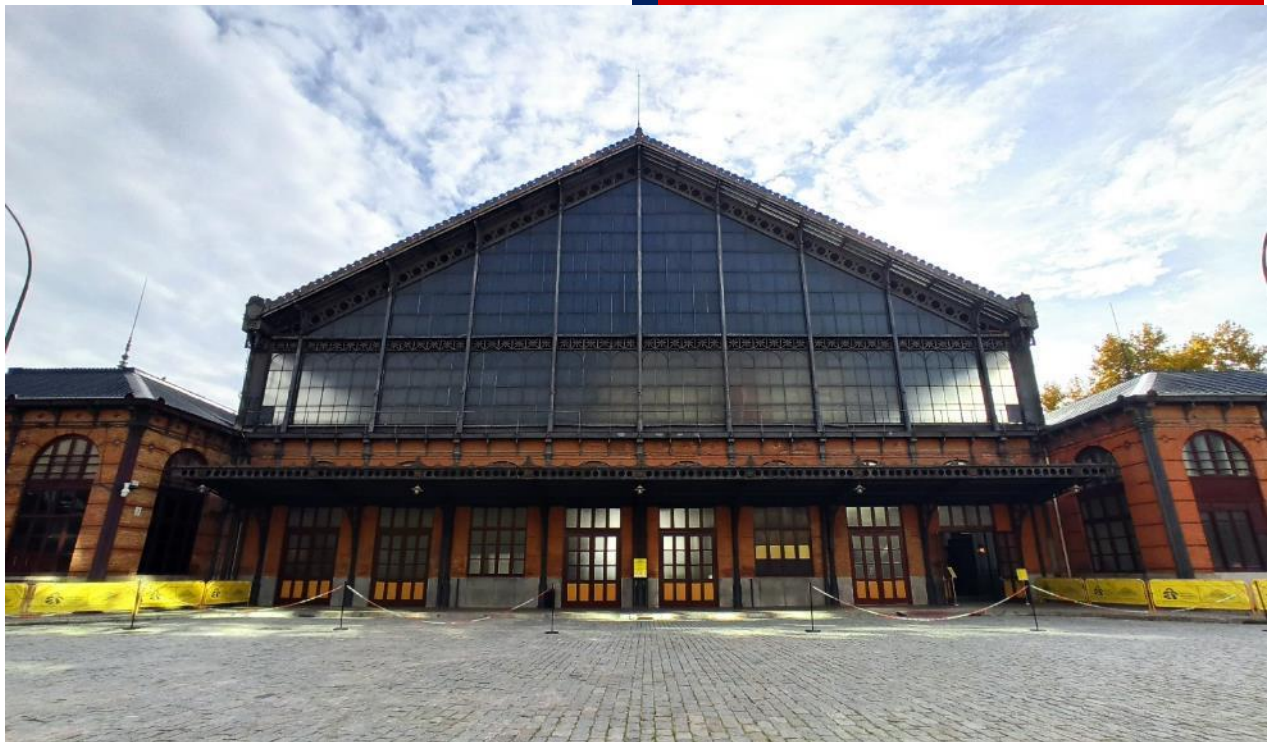


2022

# Museo del Ferrocarril de Madrid



Álvaro Calvo Soblechero

**Museo del Ferrocarril de Madrid**

**Estación de Delicias**

**Álvaro Calvo Soblechero**

## Índice

<b>1.</b>	<b>PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS DE LA VISITA</b> .....	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>TRABAJO PREVIO EN EL AULA</b> .....	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>ACTIVIDAD. DIRECCIONES, PARADAS DE TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD</b> .....	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>NORMAS DE CONDUCTA Y COMPORTAMIENTO DEL ALUMNADO DURANTE LA ACTIVIDAD</b> .....	<b>7</b>
<b>7.</b>	<b>PARADAS / PUNTOS DE LA VISITA</b> .....	<b>8</b>
7.1	MADRID-DELICIAS: ORIGENES DE LA ESTACIÓN-MUSEO.....	8
7.2	¿CÓMO SE CONVIERTE DELICIAS EN MUSEO DEL FERROCARRIL DE MADRID?.....	9
7.3	El Ferrocarril comienza a rodar.....	10
7.4	LA INFLUENCIA DEL FERROCARRIL EN LA SOCIEDAD.....	12
7.5	LAS ESTACIONES.....	13
7.6	LA MIKADO Y EL FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS A VAPOR.....	13
7.7	LAS MATRÍCULAS.....	15
7.8	PUESTA EN MARCHA.....	17
7.9	SALA DE MAQUETAS.....	17
7.10	SALA DE RELOJES.....	18
7.11	SIEMENS Y LA ELECTRIFICACIÓN EN EL TREN.....	19
7.12	LA ERA DEL DIESEL.....	21
7.13	MATERIAL REMOLCADO.....	22
7.14	EL TALGO II.....	26
7.15	SALA DE INFRAESTRUCTURA.....	28
7.15.1.	¿CÓMO SE CONSTRUYE UNA VÍA FERREA?.....	28
7.15.2.	¿CÓMO ES LA CIRCULACION DE LOS TRENES?.....	30
7.15.3.	LOS FERROVIARIOS Y SUS ÚTILES.....	31
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIÓN Y DESPEDIDA</b> .....	<b>33</b>

9. BIBLIOGRAFÍA ..... 34

10. WEBGRAFÍA..... 35

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Nos disponemos a adentrarnos en el mundo de los ferrocarriles y nada mejor que hacerlo en el Museo del Ferrocarril de Madrid, ubicado en la histórica estación de Delicias. Este edificio con su sola presencia decimonónica nos recuerda a otras épocas de sombreros de copa y largos vestidos acompañados de sombrillas, trabajadores afanados descargando mercancías de los trenes e idas y venidas de apresurados personajes que se desplazan a sus destinos. Es por eso que esta estación ha sido testigo de rodajes de películas y anuncios desde sus inicios. Uno de los rodajes más destacados en su interior han sido escenas de la película “Doctor Zhivago”, fragmentos de capítulos de la serie de RTVE “Cuéntame como pasó” o la serie “Acacias 38” o la también serie de Antena 3 “El tiempo entre costuras”.

Esta estación se inauguró el 8 de abril de 1880, en ese momento perteneció a la gran compañía ferroviaria MZA (Madrid. Zaragoza. Alicante). Esta compañía se encontraba construyendo la estación de Atocha, en el momento que se completó su construcción se decidió vender este lugar a otra compañía de reciente creación la MCP (Madrid, Cáceres y Portugal). Sin embargo, mientras la estación se construía ambas compañías compartieron espacio hasta 1893.

Es en este periodo, se realizaron un gran número de obras. Se ubicaron en el edificio destinado a pasajeros, las nuevas salas de espera para viajeros de primera, segunda y tercera clase. Esta estación debido a su privilegiada situación y conexiones comenzó a recibir un gran número de mercancías, además de atender a los pasajeros.

Con el éxito de los ferrocarriles las importaciones y exportaciones se intensificaron. Hubieron de construirse más muelles para atender la llegada de estas mercancías y un gran número de vías, se ampliaron las dependencias para acumular carbón, básculas y demás dependencias dedicadas al ámbito comercial. Esto convirtió a esta estación en una de las principales de la capital. Los más vetustos recordarán a esta estación por ser una de las estaciones que aparecieron en las primeras versiones del juego de mesa “Monopoly” como una de las estaciones a la venta.



*Imagen 1 Exterior de la estación*

La siguiente compañía propietaria de la estación fue la conocida como la Oeste (Compañía Nacional del Oeste de España). Esta empresa se lanzó a realizar un ambicioso plan de reformas

para adaptarla a los nuevos usos que se le iba a dar. Debido al aumento del trasiego fueron necesarias las construcciones de una rotonda de intercambio de locomotoras con capacidad para 24 máquinas, se reformó el vestíbulo de la estación, se acondicionó la carretera de acceso a la estación y se decidieron a construir un andén central.

Con la llegada de RENFE en el año 1941, la estación volvió a sufrir reformas, sobre todo en la zona destinada a pasajeros y se ampliaron parte de las oficinas de la estación. Teniendo en cuenta que el parque de vehículos a motor cada vez era mayor y se utilizaba para el traslado de mercancías, decidieron construir un gran garaje para camiones. También se construyeron pabellones para reparar coches de viajeros, inspeccionar los coches y un cuartel de militares de la 7ª Unidad de Ferrocarriles. Llegó 1967 y la estación perdió su jardín principal en la parte de enfrente de la estación para albergar un moderno Centro de Cálculo de RENFE, lugar que hoy sigue siendo utilizado.

Muchas de las estructuras anteriormente mencionadas como esa gran rotonda, desaparecería al cerrarse la estación al servicio. Esta estación pasaría a dejar de funcionar después de casi un siglo de vida en el año 1969.

Su cierre amenazó con la desaparición, pero el año 1980 significaría el año de la revitalización de esta estación, se llegó a un acuerdo para que RENFE y el Ministerio de Cultura decidiesen construir en este espacio el Museo del Ferrocarril y el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Una de las obras más destacadas y agradecidas por todos los visitantes a este Museo fue el cierre de la parte sur de la nave principal del edificio, de esta manera se impide que penetre el frío y la lluvia en invierno. Esto permitirá que los trenes se conserven mejor y que se adapte la estación para su nuevo uso, ser un Museo.

Por último, el 19 de diciembre de 1984 fue el día de la inauguración de este Museo como: Museo Nacional del Ferrocarril de Madrid en la estación de Delicias. Hoy en día es denominado Museo del Ferrocarril de Madrid. Se trasladó la colección de fondos del antiguo Museo dedicado al ferrocarril ubicado en el Palacio de Fernán Núñez y gestionado por RENFE. En la actualidad la organización que gestiona este Museo es la Fundación de los Ferrocarriles Españoles (FFE) creada en el año 1985.

En 2009 el Museo del Ferrocarril de Madrid fue incluido en la Red de Museos de España, con adscripción al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

## **2. OBJETIVOS DIDÁCTICOS DE LA VISITA**

### **• OBJETIVOS GENERALES**

1. Conocer la evolución del ferrocarril, desde sus orígenes hasta el siglo XXI, con mención especial a la Revolución Industrial y las diferencias entre los trenes del siglo XIX, siglo XX y los actuales
2. Conocer, disfrutar y valorar el patrimonio histórico de la estación de Delicias y contribuir a su necesaria conservación como fuente de conocimiento, riqueza y como un legado que debe transmitirse a las generaciones futuras.
3. Fomentar el trabajo interdisciplinar, con otras áreas como pueden ser la geografía, las matemáticas, la literatura o el arte.
4. Aprender fuera del aula de manera interactiva y participativa, siendo conscientes de la historia que encierra la estación de Delicias, los ferrocarriles que se encuentran en la misma y la información que podemos encontrar en ella sobre el pasado del mundo de los ferrocarriles.

### **• OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Conocer el ambiente histórico del siglo XIX y el Madrid de esa época, sobre todo a nivel político y social.
2. Estudiar los hechos fundamentales que llevaron en aquellos momentos históricos, a la construcción de la estación de Delicias y las causas que llevaron a la construcción de vías de ferrocarril en España y los diferentes modelos de tren.
3. Entender el funcionamiento e importancia del tren en su globalidad, como exponente de la creatividad humana, susceptible de ser admirado como prodigio tecnológico por sí mismos y valorado como testimonio de unas épocas pasadas y futuras.
4. Conocer el lenguaje ferroviario adaptado a los diferentes niveles del alumnado y adquirir una terminología específica adecuada utilizándola con precisión.
5. Valorar la estación-Museo, en su dimensión espacial y temporal y su importante impronta histórica.
6. Hacer referencia a las características de la sociedad española y su relación con el ferrocarril. Así como su influencia en el cambio de vida del mundo rural y de las grandes urbes.
7. Conocer la evolución del Ferrocarril a través de los modelos expuestos en la colección del Museo.
8. Valorar la importancia del tren como medio de transporte y elemento dinamizador de la sociedad.
9. Ser conscientes de la evolución tecnológica a través de los trenes.
10. Promover la conciencia medioambiental y hacer hincapié en la huella de carbono que dejan los medios de transporte
11. Conocer los diversos tipos de combustible o energía empleados en los diferentes tipos de locomotora/trenes.

### 3 METODOLOGÍA.

De tipo activo participativa, de esta manera:

- Se procurará que el alumnado aprenda, de forma práctica, conocimientos útiles y concretos con los que se van a encontrar habitualmente en su vida diaria y laboral.
- Potenciar el pensamiento crítico y reflexivo sobre el mundo que les rodea, los conocimientos que están adquiriendo y la forma de asimilarlos.
- Recompensar la curiosidad: que el alumnado plantee preguntas y no solo de respuestas.
- Incentivar en el alumnado habilidades de búsqueda y análisis de la información que se les proporciona y una aplicación práctica.
- Promover tanto la autonomía y la responsabilidad individual como el trabajo en equipo y la conciencia de grupo al transitar por el Museo.
- De esta manera la visita al Museo será dinámica y participativa. Tratando que los alumnos/as aprendan de forma lúdica, descubriendo un lugar singular y único.
- La visita al Museo se articulará de tal manera que permita al alumnado expresarse y encontrar elementos dentro del Museo, presentes en su día a día. A su vez, que reflexionen y presenten preguntas sobre la maquinaria que se visita y resolver sus dudas. Fomentando la manera respetuosa y educada de presentar estas opiniones y cuestiones.
- Se adaptará la visita al nivel del alumnado, partiendo de una matriz general y aumentando el grado de datos y exposición de la visita dependiendo del nivel. Se buscará que sea lo más comprensible para los alumnos/as, evitando su dispersión y fomentando su interés.



#### 4 TRABAJO PREVIO EN EL AULA

El profesorado debe trabajar en el aula la concepción de la visita escolar al Museo, tratando la misma como un punto de confluencia entre el propio Museo y los alumnos/as, siendo el profesorado el vínculo de unión entre ambos lugares.

Se debe enfocar no solo como una actividad extraescolar aislada, si no que se debe de implementar en el aula algún trabajo previo para que el alumnado se encuentre ubicado en el Museo y sobre los temas que se desarrollarán durante la visita. Estas actividades deben de configurarse en torno a los objetivos curriculares y contenidos presentes en el currículo del curso correspondiente. A su vez, tomando importancia dentro de la programación del curso y la asignatura. De esta manera se logrará que la visita tenga relevancia para el alumnado y realce su interés.

A su vez, hay que tener en cuenta que el trabajo previo a la visita debe ir más allá. En este caso cabría destacar la importancia del trabajo durante la visita y después de la misma que son tan importantes como el trabajo previo.

- Recomendaciones previas a la visita para el profesorado:
  - Tomar contacto con el Museo y acudir a la presentación de la visita por parte del Ayuntamiento.
  - Si es preciso solicitar asesoramiento con el área de educación sobre material didáctico o actividades que podrían realizarse para preparar la visita.
  - Hacer coincidir en el tiempo la visita al Museo con el contenido que se esté impartiendo en ese momento en el aula.
- Recomendaciones durante la visita para el profesorado:
  - En las visitas el profesorado puede realizar aportaciones para ayudar a completar las explicaciones del educador e incluso situar en el contexto de la explicación
  - Que el profesorado esté pendiente del alumnado y se cuide el orden y las maneras del alumnado en un Museo
- Recomendaciones tras la visita para el profesorado
  - Para que la visita no se convierta en una mera excursión o salida escolar, recomendamos que los docentes realicen actividades en el aula reforzando o recordando los conocimientos adquiridos durante la visita y poniendo en valor los mismos.

## 5 ACTIVIDAD. DIRECCIONES, PARADAS DE TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD.

- **Direcciones:**
  - Museo del Ferrocarril de Madrid localizado en el Paseo de las Delicias, 61, 28045 Madrid.
- Paradas de transporte público:
  - **Cercanías:**  
La parada de Cercanías más próxima es la de: Delicias, con conexión con las líneas C1 y C10.
  - **Metro:**  
La parada de Metro más próxima es la de: Delicias, con conexión con la línea 3 (amarilla).
  - **EMT**  
  
La parada de EMT más próxima es la: 5036 DELICIAS-CÁCERES, En Pº de las Delicias, 69 con C/Tomás Bretón. Las líneas que pasan por esta parada son las: 8, 19, 45, 47, 59, 85, 86 y 247.
- **Ubicación:**  
  
Ubicación en Google Maps: [pincha aquí para acceder a la localización del Museo](#)
- **Aparcamiento:**  
  
Los autobuses pueden parar para dejar al alumnado en la calle del Párroco Eusebio Cuenca [dirección de la calle](#) (aunque pueda confundir al parecer un acceso restringido).
- **Accesibilidad:**  
  
La visita puede adaptarse al alumnado con discapacidad motora, aunque hay ciertos lugares a los que no es posible acceder, en función de las necesidades se modificaría el recorrido.

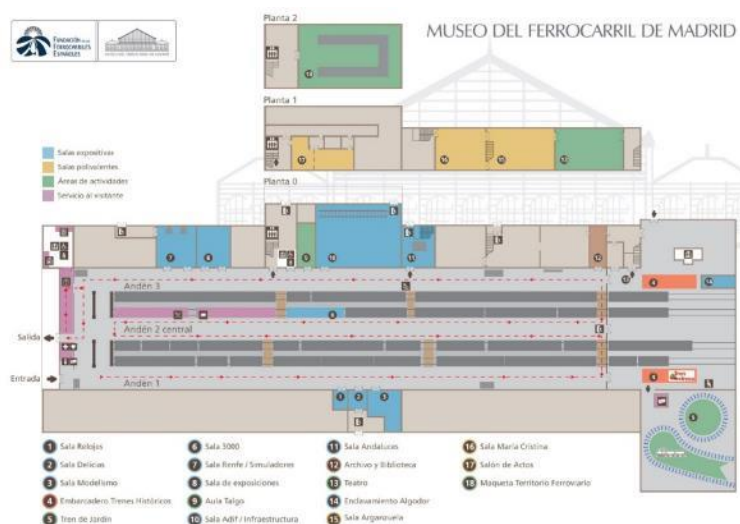


Imagen 2 Plano del Museo del Ferrocarril

## **6 NORMAS DE CONDUCTA Y COMPORTAMIENTO DEL ALUMNADO DURANTE LA ACTIVIDAD.**

- Los docentes deberán estar pendientes en todo momento del alumnado, el buen comportamiento y maneras del alumnado. De esta manera, se busca facilitar el correcto desarrollo de la visita.
- El profesorado deberá comunicar con antelación si necesita algún tipo de adaptación durante la visita y las necesidades derivadas de la misma.
- Se debe permanecer en silencio para facilitar que los guías puedan realizar sus visitas sin molestar entre grupos y levantar la mano para preguntar.
- Queda prohibido bajar a las vías.
- Sólo se podrá tocar los trenes expuestos solicitando permiso para evitar percances derivados, como: golpes, manchas, cortes, etc.
- Al finalizar la visita se les mostrará un código QR para realizar una encuesta sobre la visita.
- Se ruega puntualidad

## 7 PARADAS / PUNTOS DE LA VISITA

### 7.1 MADRID-DELICIAS: ORIGENES DE LA ESTACIÓN-MUSEO

*(Se procede a la explicación en el exterior de la historia de la estación)*

La estación de Delicias se erigió originalmente para actuar como punto de partida en el trayecto Madrid-Ciudad Real-Badajoz. Sin embargo, en el año de su apertura en 1880, se transformó en la estación final de la ruta Madrid-Cáceres-Portugal, después de que fuera absorbida por la influyente Compañía Madrid/Zaragoza/Alicante (MZA). ¿Por qué se construye en este lugar? Hay varios motivos:

- **La geografía:** Debido a que la ciudad de Madrid se ubica mayormente en una topografía accidentada, compuesta por colinas, lomas y desniveles, la ubicación de las estaciones de tren se realiza en los niveles más bajos posibles. De esta manera, se logra superar las pendientes que los trenes deben sortear al entrar o salir de las estaciones.
- **Estratégico:** La existencia de la línea de contorno que conecta las entonces estaciones de Atocha y Norte con la posibilidad de interconectar el tráfico de viajeros y de mercancías con diferentes líneas, especialmente con Francia a través de la línea Norte.
- **Centralidad:** La cercanía al punto neurálgico de la ciudad, la Puerta del Sol y otras importantes plazas como Antón Martín, facilitaba con la llegada de viajeros, así como con la distribución de mercancías que llegaban a la estación.

Tipológicamente la estación responde al esquema básico de dos cuerpos de fábrica paralelos, uno para llegadas y otro para salida de viajeros, entre estos edificios, se encuentra un almacén de hierro que cubre las vías y los andenes.

Los materiales utilizados son:

- La estación presenta fachadas exteriores construidas en ladrillo, empleando ladrillo común debajo de la amplia cubierta de hierro. Se utilizan fajas o hileras de ladrillo visto de color blanco que se alternan con hiladas de ladrillo encarnado y negro, logrando así un efecto de policromía que otorga vistosidad al conjunto.
- Los adornos de zinc fueron cambiados por otros de hierro forjado o de fundición, el remate de la cubierta de pizarra de la nave principal fue intercambiado por un remate básico de chapa ondulada y galvanizada.
- También se emplea vidrio para dejar pasar la luz natural al interior

*(Se puede preguntar al alumnado sobre con qué materiales se construye para introducir la época de la revolución industrial y como se fabricaban las fábricas, aprovechando que se ve la chimenea de la antigua fábrica de cerveza El Águila desde el frontal de la estación).*

La estación fue diseñada por el arquitecto francés Emile Cachelievre, quien también se encargó de la construcción de la estructura de hierro. El pre-montaje de esta se llevó a cabo en los estudios Fives-Lille en Francia. Por otro lado, varios especialistas españoles participaron en el desarrollo de la estación, entre ellos Calleja, Espinal y Ulierte.

Emile Cachelievre utilizó una técnica constructiva similar a la empleada por el arquitecto francés De Dion en la Galería de Máquinas de la Exposición Universal de París de 1878 para diseñar la cubierta de la nave central de la estación de Delicias. La cercanía temporal entre la construcción de la estación y la galería de De Dion aporta aún más valor a la obra desde el punto de vista arquitectónico y artístico, especialmente si se considera que la Galería de Máquinas fue demolida tras la exposición.

Henri De Dion colaboró ligeramente en el diseño de la estación de Cachelievre, lo cual resulta curioso y refleja la época en la que vivieron ambos arquitectos. Como dato interesante, cabe destacar que De Dion fue maestro de Gustave Eiffel, el arquitecto que construyó la icónica Torre Eiffel en París.

La estación de Delicias es un ejemplo de los proyectos modernos que se crearon para satisfacer las necesidades espaciales de la nueva sociedad industrial, alejada de los tradicionalismos. En este sentido, destaca la fina suavidad de los revestimientos y la extraordinaria amplitud de los espacios, logrados gracias a los nuevos componentes y materiales que los artistas de años atrás no tenían a su disposición y que permiten prescindir del trabajo de la piedra en gran medida.

Para cerrar el espacio de las estaciones de ferrocarril, no hay nada parecido al hierro, que ofrece mucha resistencia al peso con el mínimo material y el vidrio que lo guarda del aire y ayuda gracias a su transparencia a reflejar una luz fundamental en sus interiores.

## **7.2 ¿CÓMO SE CONVIERTE DELICIAS EN MUSEO DEL FERROCARRIL DE MADRID?**

*(Se puede continuar con esta explicación en el exterior o hacerlo a la entrada).*

La idea de crear un Museo del ferrocarril para custodiar, salvaguardar y vigilar objetos ferroviarios, como locomotoras, vagones y otros trenes relevantes, había estado presente desde hace mucho tiempo.

Sin embargo, la Guerra Civil Española y sus consecuencias aplazaron la creación de un centro histórico de estas características hasta 1948, año en el que se celebró el centenario de la línea ferroviaria que dio el pistoletazo de salida a los trenes en la España peninsular la Barcelona-Mataró.

Curiosamente, la primera línea de ferrocarril española fue construida en Cuba entre La Habana y Güines en el año 1837. La fiesta del centenario sirvió para reactivar el proyecto de hacer un Museo del ferrocarril en España, tomando como activos de partida el material histórico expuesto en aquella ocasión.

*(Se puede aprovechar para preguntar al alumnado si conocen cuándo se construyó el primer tren en España para jugar con la sorpresa de ser la de Cuba en vez de la Barcelona - Mataró).*

La frenética actividad en esta estación, que llevaba al pie del cañón desde su inauguración se paralizó definitivamente 1971 y tuvo que permanecer en el olvido más absoluto unos diez años, hasta que llegó un acuerdo entre RENFE y la Administración Pública que le devolvió una utilidad antaño perdida.

Al principio, se creó un Museo de tipo salón con maquetas, grabados y objetos pequeños en la calle de San Cosme y San Damián (Madrid), que sirvió como base para lo que estaría por venir dando cabida a locomotoras, coches de viajeros, automotores y vagones.

Cuando se trasladaron los fondos documentales y los objetos históricos de San Cosme y San Damián y terminaron las obras de recuperación y reacondicionamiento de los trenes esenciales para la colección que se mostraría, así como de la estructura del propio edificio se procedió a su inauguración como el Museo Nacional de Ferrocarriles el 19 de diciembre de 1984.

### 7.3 El Ferrocarril comienza a rodar.

*(Se puede realizar la explicación a la entrada del Museo cerca de la pequeña locomotora de vapor 020PT como toma de contacto con el Museo de los visitantes).*



*Imagen 3 Locomotora de vapor 020PT*

¿Cómo se ha llegado hasta los trenes de alta velocidad? Todo comenzó en la antigua Mesopotamia. El paso de carros al recorrer los caminos, calles o carreteras creaban socavones o carriles conocidos como "marcas de rodadura" que, en las antiguas ciudades sumerias y babilónicas, se procedió a preservarlas al mismo tiempo que se enlosaban los caminos y esas "marcas de rodadura", para que los conductores pudiesen guiar más fácilmente los carros. En todo caso, se pueden encontrar indicios de este sistema de guiado, desde hace más de 4000 años, en las excavaciones de estas ciudades.

*(Se puede preguntar al alumnado si conocen donde empezaron a usarse carriles).*

Las vías, tal y como las conocemos hoy, aparecieron a mediados del siglo XVI en las minas de centro Europa para facilitar en las excavaciones de los mineros los desplazamientos de las vagonetas con materiales. Al principio, estas vías eran simples tablas de madera, pero en 1750 fueron sustituidas por raíles de hierro. Para evitar los descarrilamientos, se intentaron diferentes estrategias o medidas, desde carriles dentados y sedimentados, carriles con pestaña y ruedas lisas, hasta imponerse el carril liso y las ruedas con pestaña.

*(podemos referenciar con el alumnado más pequeño el uso que se hace de este tipo de vagonetas o railes en videojuegos como "Minecraft").*

En 1712, el británico Thomas Newcomen construyó la primera máquina de vapor que fue utilizada como bomba para extraer agua del fondo de las minas.

Fue a partir de 1769 cuando otro creador inglés, James Watt, perfecciona la máquina de vapor. Esta máquina ya mucho más sofisticada y ajustada, comenzó a utilizarse en los talleres textiles.

Al poco tiempo surgió la idea de utilizar el movimiento desarrollado por la máquina de vapor para mover las ruedas de un carruaje. Uno de los primeros en proyectar un vehículo de motor fue el francés Joseph Cugnot, que en 1769 fabricó el *Fardier*, un carruaje que era difícil de controlar, lo que provocó muchas protestas y enfados en París, donde fue presentado, por lo que los siguientes esfuerzos se coordinaron hacia los vehículos sobre vías.

Fue Richard Trevithick, en 1808, quien ideó un tren funcional, que se introdujo como atracción de feria. Por una moneda y en un pequeño circuito circular, la población en general podía dar un paseo en una especie de carruajes tirados por un tren llamado "Atrápame quien pueda" (Catch me who can).

*(Podemos hacer referencia a las diferencias con las atracciones de feria actuales y que en muchas de ellas se utilizan railes).*

Sin embargo, a quien se considera el "padre de los ferrocarriles" es a George Stephenson, que construyó los primeros trenes propiamente dichos, teniendo en cuenta que posteriormente se seguirían las mismas disquisiciones, esquemas y preceptos para la construcción de todos los trenes de vapor que estarían por llegar.

La locomotora *Locomotion* creada por Stephenson inauguró la primera línea ferroviaria del planeta, entre las ciudades inglesas de Darlington y Stockton en 1825, una línea que al principio se utilizó para tirar de vagones de mercancía.

Al cabo de cuatro años, se introdujo la primera línea de pasajeros entre Liverpool y Manchester, la locomotora *Rocket* (Cohete) fue elegida en un concurso celebrado previamente para esta línea. En ese concurso acabó venciendo a sus cuatro competidores, con diseños bastante diferentes y alternativos al de Stephenson. A partir de este momento, la expansión de líneas ferroviarias en el resto de Europa y en el mundo comenzó a hacerse patente.

En poco tiempo, Francia, Alemania y Estados Unidos comenzaron a fabricar sus propios trenes y líneas. En los EE.UU., el pequeño tren *Tom Thumb* de 1830, fue el que por primera vez circuló en esta nación. Como curiosidad antes de su uso regular, se realizó una competición contra un carruaje tirado por caballos en un tramo de ferrocarril hipomóvil (tracción animal) entre Baltimore y Ohio, donde el caballo salió victorioso.

Habría que esperar a los últimos años de la década de 1830 para ver funcionar el primer servicio público de tren a vapor en los Estados Unidos. Concretamente, fue en Charleston con el tren *Best Friend of Charleston* (el mejor amigo de Charleston).

En España para que los trenes diesen sus primeros pasos tendríamos que remontarnos a la construcción de la primera línea en 1837. Esta construcción se produjo en la isla de Cuba, por aquel entonces española, se construyó la línea entre La Habana y Bejucal, posteriormente extendida hasta Güines. Esta línea se dedicaba al transporte de azúcar por eso no es sorprendente que se construyese en esa localización teniendo en cuenta la importancia comercial de esta materia y el rédito económico desprendido de la misma para la economía de la isla y España.

En la península ibérica, a pesar de los obstáculos burocráticos y las reticencias iniciales hacia la construcción de ferrocarriles, se inició la construcción de la primera línea en 1848, que conectaba Barcelona y Mataró. Tres años después, en 1851, se inauguró la segunda línea entre

Madrid y Aranjuez, conocida como "El Tren de la Fresa". A partir de ese momento, el desarrollo de las líneas ferroviarias comenzó a ser más que notable.

Para 1865, había construido alrededor de 5.000 km de vías por grandes empresas ferroviarias que surgieron en la época al calor de la modernidad. Las líneas principales fueron propiedad de la MZA (Madrid Zaragoza Alicante), Caminos de Hierro del Norte y la Compañía de Ferrocarriles Andaluces, quedando el resto de las empresas de líneas ferroviarias relegadas a recorridos cortos y cercanos, a excepción de la empresa Madrid-Cáceres-Portugal, que poseía la estación de Delicias.

*(Podemos hacer referencia a que si visitan la estación de Atocha desde el exterior pueden ver en la cornisa en metal las palabras Madrid, Zaragoza y Alicante y mostrarles que no se tratan de destinos en sí, si no del nombre de los dueños de la estación la MZA).*

*(También podemos jugar en el exterior con los alumnos a encontrar las iniciales de la MCP o Madrid Cáceres Portugal en los escudos que remata el tejado a dos aguas de la cornisa).*

Tras la guerra civil española, se nacionalizaron todas las empresas ferroviarias y se creó RENFE.

#### **7.4 LA INFLUENCIA DEL FERROCARRIL EN LA SOCIEDAD**

Viajar hasta la aparición del ferrocarril era toda una aventura, los principales transportes eran el barco por vía marítima, los carros tirados por caballos y diligencias por tierra. Las diligencias eran un transporte lento que apenas superaba los 10km/h, viajar entre ciudades en este medio de transporte era toda una proeza, para ello se necesitaban varias jornadas y una serie de infraestructuras o edificios para llevarlo a cabo. Estos edificios eran casas de postas y posadas, para su funcionamiento se requería mucho personal para unas pocas diligencias con no muchos asientos, lo que se reflejaba en el coste del billete, con frecuencia los únicos que podían permitirse este tipo de viajes eran las clases más acomodadas de la sociedad.

La aparición del tren supuso una revolución en sí misma, agilizó los viajes enormemente, añadió confort y solvencia ya que había unos horarios determinados que cumplir, por lo tanto, se podía planear con mayor tiempo las estancias en los destinos. Ahora los viajes podían realizarse en un par de horas, dejando atrás largas jornadas de viaje e incluso ir y venir de un destino en un mismo día. Las líneas de tren eran aptas para trasladar a un número mucho mayor de personas y los precios de los billetes de tercera clase eran razonables para las clases más deprimidas económicamente con esfuerzo, lo cual abría la posibilidad de viajar a estas clases sociales.

Los productos que se producían en diferentes partes de los países podían enviarse por un precio mínimo y en un corto espacio de tiempo sin que se echase a perder la mercancía, lo que favoreció el comercio enormemente. La economía de las provincias atravesadas por las líneas ferroviarias cambió rápidamente de una economía de autosuficiencia y cerrada a una economía más abierta, de comercio de materia prima y artículos elaborados.

Simultáneamente, todos los entramados de las rutas ferroviarias cambiaron el paisaje, tanto en las zonas rurales con el tendido de vías como en las regiones metropolitanas con las estaciones, almacenes y las zonas industriales que surgieron a su alrededor.

La presencia de los ferrocarriles fue uno de los componentes cruciales para la Revolución Industrial y la dinamización del comercio.



## 7.5 LAS ESTACIONES

Al principio, las estaciones de tren eran lugares simples donde los trenes se detenían para que los viajeros subieran y bajaran. Para proteger a los pasajeros de las inclemencias del tiempo, estas estaciones estaban cubiertas para evitar la lluvia o la nieve.

Con la creciente popularidad de los ferrocarriles, la expansión de su uso como medio de transporte y la centralización de varias líneas en un solo lugar, se construyeron grandes estaciones que ofrecían una amplia gama de servicios y comodidades a los viajeros. Así nacieron las primeras estaciones reconocibles, muchas de las cuales todavía están en uso y tienen un gran valor histórico.

Estos lugares ofrecían áreas de almacenamiento para equipajes, como taquillas, moteles, fondas, baños, consignas, áreas de descanso y salas de espera. En la actualidad, las grandes estaciones, como la de Atocha, siguen ofreciendo una amplia variedad de servicios, e incluso algunas, como la estación de Príncipe Pío, albergan un centro comercial en su interior. En el pasado, las diferentes clases sociales no se mezclaban, por lo que había áreas de descanso separadas para la primera, segunda y tercera clase, cada una con sus propias comodidades y lujos. Además, estas estaciones albergaban elementos necesarios para el funcionamiento diario de una estación, como oficinas, talleres, luces, y la oficina del jefe de la estación.

### **El caso de Delicias:**

El Museo del Ferrocarril se ubica en la antigua estación de Delicias. Esta estación se inició en 1880, siendo la estación principal de Madrid, ya que Príncipe Pío y Atocha eran apeaderos. Inicialmente, Delicias era la terminal de la línea Madrid-Ciudad Real-Badajoz, pero más tarde esta línea fue comprada por una de las compañías ferroviarias más importantes de la época y trasladada a Atocha. La estación de Delicias fue entonces adquirida por la entidad M.C.P., Madrid-Cáceres-Portugal, que explotaba dicha concesión.

Los elementos más importantes utilizados para la construcción fueron ladrillos, madera, vidrio y hierro. El vidrio da luz natural a la nave principal y la construcción de hierro permite sostener la cubierta sin colocar dovelas o componentes que puedan interrumpir el flujo general de pasajeros. Es destacable la altura de la nave, abierto por un corte en su parte más elevada, así como la enorme cantidad de aberturas sin vidrio que favorecen la ventilación para disipar el humo de los trenes, pero que en invierno hace que se convierta en un lugar desapacible, fresco, húmedo y con corrientes de aire. La estación estaba ubicada en lo que por entonces eran los límites de Madrid, en un pequeño valle sin inclinaciones de entrada y asociado a una vía de circunvalación ferroviaria que existía por entonces.

## 7.6 LA MIKADO Y EL FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS A VAPOR

*(Es conveniente acercarse a la locomotora Mikado seccionada por la mitad para explicar su funcionamiento, señalando al alumnado por los colores con los que está pintada, los diferentes elementos de que se compone).*



*Imagen 4 Locomotora Mikado*

En el andén derecho y central tendremos la oportunidad de ver una extensa variedad de trenes de vapor y simultáneamente podremos contemplar la evolución de estos trenes desde el inicio del vapor hasta los trenes más modernos.

La primera locomotora que encontramos al entrar a la estación es de tipo MIKADO, que ha sido cortada por la mitad y pintada por dentro para tener la posibilidad de ver su interior y trabajar con los colores a la hora de explicar cómo funciona. En la parte trasera de la locomotora encontramos un vagón: el tender.

Se procede a la explicación de la locomotora, con sus distintas partes y colores, no sin antes preguntar al alumnado: ¿qué dos elementos hacen falta para su funcionamiento? Por supuesto, agua y carbón:

- La cabina, donde van a ir el maquinista y el fogonero “la pareja”, encargados del manejo y alimentación de la locomotora.
  - Antes de la cabina está el fogón que en esta ocasión está pintado de amarillo para diferenciarlo, donde se encendía el fuego. Para ello, primero se abría la puerta del fogón y se introducían unos trapos empapados en petróleo para quemarlos. Luego, se añadía la leña y cuando había brasas, se echaba el carbón.
  - Los gases calientes que se generaban en este encendido salían del fogón a través de unas aberturas situadas en la pieza frontal del fogón, que continuaban con unos tubos, de color azul, que pasaban por el siguiente compartimento de la locomotora, la caldera. Estos cilindros, conocidos como tubos de humo, se calentaban por la actividad de estos gases, y así calentaban el agua que los envolvía hacia el exterior, ya que la caldera estaba llena de agua. Cuando el agua se calentaba hasta los 100°, se transformaba en vapor.

- Este vapor se recogía en la pieza superior de la caldera, el domo, perceptible desde el exterior por su característica forma semiesférica, es conducido a través de tubos de vapor, de color rojo, se introduce una vez más en los tubos de humo para que llegara a una temperatura más alta y a alcanzar una presión óptima, a este espacio se le conoce como recalentador.
  - En el momento en que el vapor tenía una presión razonable, se producía el movimiento de la locomotora. Todo este ciclo, desde que se encendía hasta que llegaba a esta presión, duraba aproximadamente entre tres y cuatro horas.
  - ¿Cómo se produce el movimiento? Para transformar esta energía calorífica en movimiento en desarrollo está el cilindro, donde se encuentra el pistón. Encima de este cilindro está el distribuidor cuya misión es enviar el vapor de un lado al otro del cilindro, para empujar el pistón. El vapor entra en el distribuidor a alta presión y es enviado por un lado del cilindro, empujando el pistón hacia el lado contrario. Este hecho repetido en varias ocasiones hace que el pistón se mueva de un lado a otro constantemente y enviará este movimiento a las ruedas motrices a través de las barras. Las bielas permitirán que este movimiento recto se convierta en circular y que la rueda pivote o gire. Produciéndose el movimiento “biela-manivela”.
  - Las ruedas motrices, serán las encargadas de proporcionar potencia a la locomotora, cuanto más numeroso sea el número de ruedas, mayor potencia. El resto de ruedas son portadoras y sustentan el peso de la locomotora, pero no tienen energía motriz.
1. El Tender, contiene los componentes consumibles esenciales para el funcionamiento del tren, por ejemplo, agua y combustible. El carbón suele estar relacionado con el combustible típico en el imaginario popular con el que funcionan los trenes, aunque para los más modernos utilizaban fuel-oil, un combustible líquido más sencillo de repostar y que evitaba el pesado trabajo del fogonero, que necesitaba batallar con una tonelada y media de carbón durante un viaje tipo. (En el caso del Tender por colores se diferencia en verde donde iba el agua y en marrón en la parte superior donde iba el carbón)

## 7.7 LAS MATRÍCULAS

*(acercándonos a la siguiente locomotora y haciendo hincapié en que el tender de esta está incorporado porque se trataría de una locomotora para recorridos más breves. También suele ser útil preguntarles si saben que es la placa de la matrícula comparándolas con las de los coches).*

Con la creación de la RENFE en 1941, se produjo un cambio en la forma de clasificar las locomotoras de vapor. Hasta ese momento, cada compañía ferroviaria las clasificaba de manera heterogénea y sin seguir un estándar. Con la intención de unificar criterios, se implementó una matrícula de siete dígitos que permitía conocer varios datos de la locomotora con solo un vistazo. Esta medida facilitó el trabajo de los ferroviarios y contribuyó a mejorar la eficiencia en el uso de las locomotoras.

Las tres primeras cifras de la matrícula corresponden a los ejes de la locomotora. Según la disposición de sus ejes motrices o portadores podemos conocer el tipo de locomotora.

Hay tres tipos de ruedas diferenciadas:

- Los ejes portadores delanteros.
- Los ejes motrices centrales.
- Los ejes portadores traseros.

Los ejes portadores, pueden estar agrupados en “*bogies*”, en ejes de tipo bisel o incluidos en el bastidor de la propia locomotora. Si no había ningún eje portador se marcaba con un “0” en la matrícula en cuestión.



*Imagen 5 Detalle de matrícula de la Locomotora de vapor 120-0201*



*Imagen 6 Locomotora de vapor 120-0201*

Entre el primer grupo de tres cifras y el segundo de cuatro, se solía utilizar un guion para separarlos, el cual más adelante sería sustituido o acompañado por la letra "F" en caso de que la locomotora estuviera fuelizada, es decir, que en lugar de carbón utilizara fuel.

Como ejemplo, además de la locomotora mostrada en las imágenes, disponemos de la locomotora seccionada tipo MIKADO del principio, que es conocida mundialmente por la matrícula 141.

Cuando la locomotora tenía el tender separado, la cuarta cifra indicaba el número de cilindros. En nuestro ejemplo de la MIKADO se tratará de 2. Para locomotoras-tanque sin tender, esta cuarta cifra será siempre cero.

## **7.8 PUESTA EN MARCHA**

*(Subiéndonos al siguiente tren o locomotora y con ellos dentro del Tender comenzamos la siguiente explicación).*

¿Cómo se ponía en marcha un tren de vapor? Hemos dicho que se necesitaban unas tres horas para prepararlo para la circulación, y una vez listo, el maquinista y el fogonero subían a bordo para dirigirlo.

Antes de iniciar su jornada, el conductor tenía la tarea de completar la hoja de ruta proporcionada por el jefe de estación, que incluía la duración del viaje, la hora de salida y el destino. Luego, se iniciaba el proceso de arranque del tren, donde el maquinista hacía sonar el silbato, liberaba el freno y ajustaba el regulador, que regulaba la cantidad de vapor que entraba en las cámaras. Al ajustar el regulador, el maquinista controlaba la velocidad del tren según las señales de la ruta.

El fogonero tenía un papel fundamental en el funcionamiento del tren de vapor. Era su responsabilidad abastecer el fogón con combustible para mantener la presión del vapor en los niveles adecuados y garantizar así el correcto funcionamiento de la locomotora. Además, se encargaba de supervisar el nivel de agua en la caldera y de llenar el tender si era necesario. En colaboración con el maquinista, se aseguraba de que la vía estuviera despejada para evitar colisiones y ayudaba en las curvas y en otras maniobras que requirieran de su experiencia y habilidad.

Los frenos funcionan con zapatas que aprietan el borde de la rueda (algo similar a las ruedas de las bicicletas para que el alumado lo entienda). Dada la extraordinaria carga y el peso de un tren a determinada velocidad, requería una larga distancia para detenerse, por ejemplo, hoy en día los trenes de alta velocidad frenan 10 minutos antes de llegar a la estación. Por eso, para aumentar la adherencia de la zapata de freno y favorecer la ralentización, se utilizaba arena. Se ponían unos areneros, que mediante un sistema sencillo dejaba caer la arena a través de unos conductos, dejándola caer en la vía antes de las ruedas tractoras, de esta manera se mejoraba la eficacia de ralentización del tren y por ende del frenado. Esta técnica es igualmente utilizada por los trenes eléctricos y diésel. (De hecho, puede aprovecharse en la zona de locomotoras diésel a la altura de la locomotora 4020, para mostrarles los areneros abriéndolos y enseñando parte de la arena que se utilizaba).

## **7.9 SALA DE MAQUETAS**

Esta sala cuenta con una gran variedad de maquetas que hace las delicias de los visitantes pudiendo ver en movimiento réplicas de algunos trenes que se encuentran expuestos, en la estación-Museo a pequeña escala. En ella, el alumado puede observar las diferentes instalaciones y elementos de los que se compone una línea de ferrocarril. De esta manera facilita que los más pequeños puedan crear una imagen de los trenes del exterior en movimiento.

## 7.10 SALA DE RELOJES

El reloj y el ferrocarril forman un binomio inseparable, el reloj era y es, esencial para el buen funcionamiento de los trenes pues de ello dependen los horarios de salida y de llegada, que no colisionasen, cambios de aguja o de vía, etc. Al tener que haber una precisión exquisita del tiempo las estaciones pronto se plagaron de relojes es por eso que los encontramos en fachadas, vestíbulos y andenes.

Para facilitar la circulación de los ferrocarriles en 1901 se unifica el uso horario. Hasta ese momento cada comarca usaba la hora solar para sincronizar sus dispositivos llegando a haber diferencias horarias entre provincias de más de 40 minutos, es por esto que resultaba algo caótico para los ferroviarios.



*Imagen 7 Sala de los relojes*

Antes de la unificación horaria en España, en 1878 la policía ferroviaria decidió utilizar la hora del Real Observatorio Astronómico de Madrid para sincronizar los relojes de las estaciones ferroviarias mediante telegrama. Esto tuvo como resultado que el horario civil estaba desincronizado con el ferroviario, por eso en 1901 se decide que España se adhiera al acuerdo de Washington de 1884 en el que se divide el planeta en 24 husos horarios. Por eso, a partir del 1 de enero de 1901 el meridiano de Greenwich sería la referencia horaria en todo el país.

El Reloj Mataró fue el que dio salida al primer ferrocarril de la península en 1848, el Barcelona-Mataró. Se colocó en un templete para darle más postín a tan insigne ceremonia.

También se dispone de relojes de gabinete de caja alta o de ojo de buey, etc. Estos relojes eran puestos en hora por el interventor cuando se recibía el telegrama con la hora exacta, esta acción se solía hacer una vez a la semana.

Se observan en esta sala “relojes patrón”. Estos servían como guía para el resto de los relojes y comparar la hora y “pasar la hora” de un reloj a otro, era el jefe de estación quien se encargaba de establecer la hora en estos relojes cuando se recibía el telegrama del Observatorio.



*Imagen 8 Máquinas de fichar de la sala de los relojes*

Otros objetos que destacar en esta sala son los relojes de fichar para vigilar que los empleados trabajasen las horas pertinentes, relojes de sereno y guías de viaje.

### **7.11 SIEMENS Y LA ELECTRIFICACIÓN EN EL TREN**

*(En el siguiente pasillo mirando a la Locomotora eléctrica 7420 y de espaldas a la locomotora diésel 4020).*

A finales del siglo XIX, se produjo una innovación en los ferrocarriles con la introducción de la energía eléctrica. Uno de los precursores de esta tecnología fue el diseñador alemán Werner von Siemens, quien presentó un modelo en la Exposición Universal de Berlín en 1879. Este pequeño tren estaba equipado con un motor eléctrico y se alimentaba de un tercer raíl situado entre los dos carriles principales. Fue capaz de alcanzar una velocidad de 13 km/h, lo que marcó un hito en la historia del transporte ferroviario.

Este prototipo era peligroso, por eso el sistema de alimentación se sustituyó por un cable llamado catenaria, suspendido sobre el tren y sostenido por postes. Esta catenaria será el portador del flujo eléctrico. Así, el tren obtiene la energía eléctrica de la catenaria a través del pantógrafo, que la comunica a los motores eléctricos del tren. El pantógrafo, situado en la parte superior del tren, es un artilugio con componentes que facilitan su elevación haciendo que entre en contacto con la catenaria por medio de los frotadores de cobre.



*Imagen 9 Locomotora eléctrica 7420*

(Podemos aprovechar para hacer un símil con los coches de choque, scalextric o incluso el metro para que entiendan mejor el mecanismo).

Los beneficios y ventajas sobre los trenes de vapor impulsaron su implantación progresiva hasta sustituir al vapor. En consecuencia, la potencia que un motor eléctrico es mucho más eficiente y potente que la creada por un tren de vapor, lo que permitió a los trenes eléctricos vencer pendientes imposibles para los trenes de vapor. Se debe añadir que eran mucho más rápidos, menos ruidosos y más sencillos o fáciles de manejar que los trenes de vapor. No contaminan tanto y su consumo de energía es menor y más efectiva y eficiente.

El inconveniente fundamental que tenían este tipo de trenes era el gasto de construir una línea eléctrica, ya que aparte de los postes y la catenaria hay que añadir los sistemas de apoyo de la catenaria, hay que mantener y construir subestaciones eléctricas para disminuir la alta tensión de las líneas y hacer que esta energía pueda ser utilizada por las locomotoras.

El no echar humo y no contaminar tanto es el principal motivo para que el ferrocarril eléctrico se imponga en los trenes suburbanos de las ciudades. Así en 1890, se inaugura en Londres el primer metro eléctrico y en 1896 el primer metro continental de la mano de Siemens en Budapest.

El primer tramo ferroviario electrificado en España se hizo en 1911, entre Gergal y Santa Fé (Almería), era un tramo ferroviario minero con muchas inclinaciones, lo que llevó a la compañía propietaria a electrificarla. El segundo tramo eléctrico se construyó en el puerto de Pajares que, por su número de túneles y pendientes, provocaba que al tren de vapor este recorrido se le hiciese cuesta arriba. (Se cuenta con una maqueta del puerto de Pajares en la última sala del Museo en la que más adelante podemos apoyarnos para la explicación de este hecho).

Para finalizar, hay que tener en cuenta que el total de kilómetros de red administrados por ADIF y ADIF-AV (la actual empresa que gestiona las redes de ferrocarril en España), el 61,7% discurre en vía única y un 35,8% no está electrificado. Además, solo un 19,5% se corresponde con ancho internacional UIC (3.014 km<sup>4</sup>).

[Link al mapa de la red ferroviaria española](#)

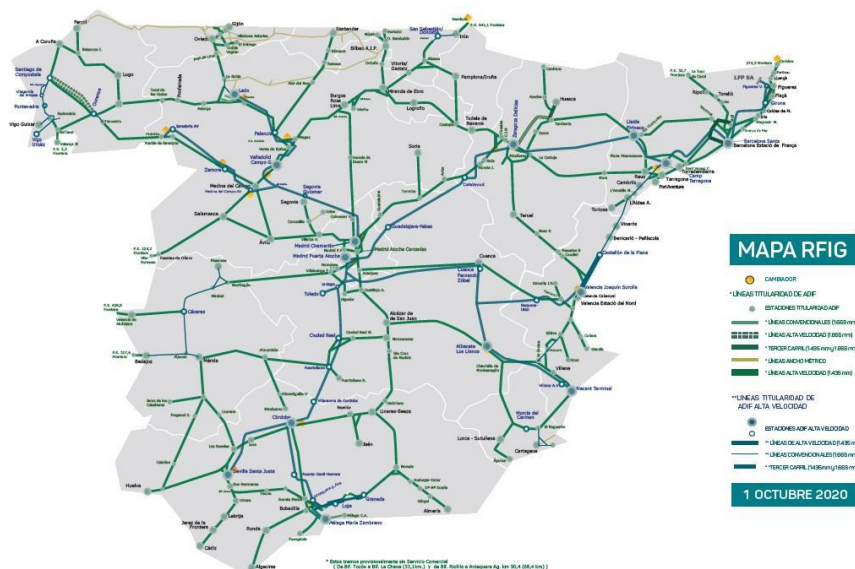


Imagen 10 Fuente. Mapa RFIG. Declaración sobre la red ADIF



## 7.12 LA ERA DEL DIESEL

*(se realizaría la explicación cerca de la locomotora diésel 4020, se puede lanzar la pregunta sobre qué locomotora se inventó antes si la de diésel o la eléctrica).*

Rudolph Diesel ingeniero e inventor alemán fue quien en 1893 diseñó el motor que lleva su nombre. En 1897, trabajó en este primer diseño de este motor que sigue usándose en pleno siglo XXI con modificaciones.

El motor diésel se caracteriza por tener relaciones de compresión mucho más elevadas y una combustión más prolongada, lo que implica que la temperatura se eleva más lentamente y permite que una mayor cantidad de calor se convierta en trabajo mecánico. En un principio, su inventor Rudolf Diesel intentó hacer que el motor funcionara con aceite vegetal o polvo de carbón, y logró hacerlo funcionar con aceite vegetal. Este tipo de motores se utilizan comúnmente en locomotoras debido a su capacidad para proporcionar un alto par y un bajo número de revoluciones por minuto.

El funcionamiento de estos motores consta de cuatro tiempos. El motor dispone de cilindros en un número variable, en los que se inyecta una mezcla de aire y combustible, que se comprime en el interior del cilindro por la acción de un pistón. Esta presión hace que la temperatura dentro de la cámara aumente y que el combustible detone. Esta explosión desplaza el pistón, que así, con la ayuda de una biela, mueve un cigüeñal, cuyo eje hará girar una rueda llamada volante de inercia, que acabará transmitiendo su desarrollo o movimiento a las ruedas del tren o locomotora.

Este tipo de motor presenta grandes beneficios y ventajas para los trenes diésel. Siendo más eficaces, ocupando poco espacio y su tamaño tiene un tamaño similar a los motores de los trenes eléctricos. Destaca su increíble autonomía debido a que no necesitan instalaciones que conlleven grandes gastos en inversión como subestaciones eléctricas, disposición de postes y catenarias.



*Imagen 11 Locomotora diésel 4020*

Los trenes diésel son comúnmente utilizados en líneas ferroviarias con poco tráfico donde la electrificación no es rentable. Además, son frecuentemente empleados en maniobras de

estaciones a través de tractores de maniobras diésel (pequeñas locomotoras diésel que se utilizan en estaciones, talleres y depósitos para la composición de trenes y vagones).

Por otro lado, fueron populares un tipo de tren diésel muy peculiar, los automotores, que eran trenes en los que la locomotora y el vagón de pasajeros son uno. Por ejemplo, son vagones de viajeros auto impulsados. Los principales automotores españoles eran de gasoil. Este tipo de tren tenía unos consumos de combustible comedidos, las paradas para su mantenimiento eran breves, estaba preparado para volver a salir una vez llegado a la estación con sólo cambiar de cabina el conductor lo cual reducía los tiempos de espera. En el Museo se pueden encontrar varios automotores como el automotor diésel 9522. Al final de la visita podemos mostrar varios de estos ejemplares.

### 7.13 MATERIAL REMOLCADO

(En esta ocasión nos acercamos a la fase final de la visita, se suele explicar este contenido cerca de las pasarelas que permiten ver el interior de los vagones de pasajeros o material remolcado expuesto).

Dentro de este apartado vamos a referirnos a coches de viajeros. Entre los vagones de viajeros, tenemos la oportunidad de observar y visitar vagones de primera, segunda y tercera clase, lo que nos permite reflexionar sobre las distinciones en cuanto a lujo y solvencia económica entre las distintas clases. De este modo, la desigualdad social en los inicios de los ferrocarriles se podía palpar de primera mano. Los pasajeros que podían costearse un billete de primera clase iban de forma más agradable y suntuosa que los viajeros que utilizaban vagones de segunda y, por ende, de tercera clase.

El primer vagón del que hablaremos es el Coche-salón RENFE ZZ-307 de 1947. Estos coches-salón fueron utilizados para viajes en ferrocarril de autoridades, altos cargos de empresas ferroviarias y personas acaudaladas. Estos coches de verdadero lujo, para cuya fabricación no se escatimaba en gastos en cuanto a calidad de materiales y acabados, solían ser propiedad de personas acaudaladas, organismos públicos o empresas ferroviarias. Para utilizar este tipo de coches bastaba con engancharlo en cualquiera de los trenes regulares que circularan por la línea por donde quería desplazarse la persona en cuestión. Este coche quedaría adscrito a la "Dirección" de Renfe en la estación de Atocha, Madrid



Imagen 12 Coche-salón ZZ-307

Este vagón tiene una distribución muy llamativa, cuenta con un salón de reunión en uno de los extremos con una zona acristalada, esta permite disfrutar de las vistas y servía para las inspecciones viarias cuando el personal de dirección viajaba en él. Desde la pasarela podemos observar otras estancias que recorren un pasillo, como: un baño con ducha, una cama individual con lavabo, una cocina lista para ser utilizada y una habitación con literas y aseo.



*Imagen 13 Detalle interior del Coche-salón ZZ-307*

*Imagen 14 Detalle interior del Coche-salón ZZ-307*

*Imagen 15 Detalle interior del Coche-salón ZZ-307*

El coche dejó de ser utilizado en 1987, siendo cedido por RENFE al Museo para su restauración y exposición. El siguiente vagón que vamos a presentar es el Coche-salón JMR de 1902, el cual fue propiedad del empresario vasco José Martínez Rivas. Este lujoso coche fue adquirido a principios del siglo XX para su uso personal, y al igual que el anterior caso, se podía enganchar a cualquier tren para viajar por la línea que se deseara. Cabe destacar que, durante la Guerra Civil española, este coche fue utilizado como "tren de socorro" en Alsasua, y tuvo que ser transformado para adaptarse a su nueva función. En 1977, RENFE entregó el coche al Museo, el cual lo restauró a su estado original en 1984.



*Imagen 16 Detalle interior del Coche-salón JMR*

*Imagen 17 Detalle interior del Coche-salón JMR*



*Imagen 18 Detalle interior del Coche-salón JMR*

En este caso, vamos a comenzar a hablar de un vagón de tercera clase. Después del lujo anterior, el contraste entre vagones es llamativo. Es el Coche de viajeros C 16 del Ferrocarril de la línea Lorca-Baza-Águilas. Esta pieza perteneció a la Compañía de los Ferrocarriles de Lorca a Baza y Águilas. El C-16 entró en funcionamiento en los años 1889 y 1891, a ojos de hoy sorprende que en su día fuesen calificados como ser los más modernos, lujosos y cómodos. Llama la atención que en su disposición carece de pasillo interior para comunicarse entre departamentos, para acceder al interior se hacía por los laterales. Estos laterales contaban con estribos que servían para que el revisor pudiera asirse en ellos y revisar los billetes de los pasajeros en marcha. La capacidad de este pequeño vagón es de 60 pasajeros con cinco estancias de 12 plazas. En 1978 pasó a formar parte de la colección, siendo restaurado en 1984.



*Imagen 19 Coche 3ª clase C-16*

La iluminación en los primeros vagones se realizaba con lámparas de aceite y petróleo, después con gas y por último con electricidad. La calefacción de muchos de estos vagones consistía en un principio, en unos caloríferos que hacían las veces de termos o estructuras metálicas rellenas de agua caliente que se sustituían en cada parada y calentaban la estancia.

En los trenes expuestos en el Museo tendremos la oportunidad de observar algunos de estos contenedores. Fue hacia finales del siglo pasado cuando todo el tren se calentaba gracias a un tubo asociado a la locomotora que aprovechaba el calor generado para calentar a los viajeros.



*Imagen 20 Detalle del interior del Coche 3ª clase C-16*

En Estados Unidos, debido a las grandes distancias entre ciudades, surgió la idea de crear coches-cama. El empresario George Pullman fue el pionero en su creación y años más tarde encargó la construcción del primer coche restaurante. En Europa, esta innovación fue importada por el financiero belga Georges Nagelmackers, quien fundó la renombrada empresa internacional de coches-cama "Georges Nagelmackers & Company", que posteriormente se conocería como "Wagon-Lits".

Es ahora cuando visitaremos desde el exterior el Coche-restaurante R12-12954. Fue concebido como un “Pullman” al uso para la compañía *Compagnie Internationale des Wagons-Lits* (CIWL) que tenía líneas en funcionamiento en Europa.

Con el crack bursátil de la bolsa de Nueva York en 1929 se tuvieron que transformar en coche restaurante para darles rentabilidad. En 1964 es cuando entra a funcionar en España con ese cometido. En 1988 RENFE compró cinco vagones de este tipo a la compañía *Wagon Lits* para crear un tren de lujo y recrear los años 20 con comodidades adaptadas a los tiempos que corren. Finalmente, los trenes fueron entregados al Museo en los años 90 para utilizarse en ocasiones especiales.



*Imagen 21 Coche-restaurante R12-12954*

## **7.14 EL TALGO II**

El TALGO (Tren Articulado Goicoechea Oriol) fue un proyecto desarrollado por una empresa española que surgió de la unión entre el diseñador e ingeniero Alejandro Goicoechea Omar y el apoyo del empresario y político José Luis Oriol Urigüen y desde entonces ha patentado varios desarrollos mecánicos, por ejemplo, el cambio de vía automático o los sistemas de pendulación natural.

En 1941 se harían las primeras pruebas con el Talgo I entre Madrid y Guadalajara, alcanzando velocidades de 135 km/h. Más adelante, en 1950 se comenzaría a fabricar el Talgo II, en este caso en suelo estadounidense debido al precario estado de la industria española en la postguerra. El primer viaje de un Talgo II en España se hizo en la línea Madrid-Irún



*Imagen 22 Talgo II*

Las grandes innovaciones que presentaba este modelo fueron varias como: la rodadura guiada, una composición articulada y una excelente ligereza en el casco de aluminio. También fue pionero en otros aspectos como su nuevo diseño que permitía a los pasajeros tener puertas con acceso a pie de andén, butacas anatómicas con algunos de inclinación, aire acondicionado, servicio de comida a los pasajeros en sus asientos y ventanas panorámicas para admirar el paisaje.



*Imagen 23 Locomotora Talgo II*

El TALGO II es una muestra de un vehículo mucho más actual que los anteriores y con varias mejoras destacables. Es más corto y ligero que los anteriores. Además, tiene un perfil más aerodinámico y es más bajo, lo que junto a lo anterior le permite ir a mayor velocidad.

Por último, el hecho de que esté articulado permite que al tomar las curvas se ajuste mejor al giro y hace gala de una gran comodidad para los viajeros. Desde ese momento no necesitaban salir a la intemperie para cambiar de vagón evitando las peligrosas plataformas de fuelle del

pasado. Esto es algo que podemos observar a diario en los modernos vagones de metro que nos permiten transitar de una punta a otra del tren sin salir al exterior.



*Imagen 24 Talgo II*

## **7.15 SALA DE INFRAESTRUCTURA**

En el ámbito ferroviario, resulta crucial contar con una infraestructura adecuada para garantizar la eficiencia de la circulación de los trenes. Para tal fin, se crearon los Servicios de Vía y Obras, los cuales se encargan de asegurar el mantenimiento y buen estado de elementos como túneles, puentes, carriles, traviesas, y otros.

Con el paso del tiempo, este departamento se ha ido sofisticando para incluir tareas como el mantenimiento de señales de circulación, enclavamientos mecánicos, así como la supervisión de las líneas electrificadas.

### **7.15.1. ¿CÓMO SE CONSTRUYE UNA VÍA FERREA?**

Durante los primeros años de construcción de líneas ferroviarias, la mayor parte del trabajo debía hacerse a mano. La falta de maquinaria especializada y la complejidad del terreno que debía ser atravesado, hacían que la construcción de una línea ferroviaria fuera una tarea difícil y caras. El tendido de la vía era una de las tareas más costosas, tanto desde el punto de vista de materiales como de mano de obra.

Para construir las líneas de ferrocarril, se necesitaban equipos de obreros, que estuvieran dispuestos a trabajar largas horas en condiciones adversas. Además, se requería una gran cantidad de trabajadores para realizar las tareas necesarias. Esto se debía a que el trabajo era extremadamente agotador y peligroso, lo que hacía que muchos trabajadores se enfermaran o se lesionaran durante el proceso de construcción.

A pesar de estos desafíos, la construcción de líneas ferroviarias se llevó a cabo con éxito. Con el tiempo, se desarrollaron nuevas técnicas y maquinarias que hicieron que el proceso de construcción fuera más rápido y eficiente. Aunque el costo de construcción siguió siendo significativo.





*Imagen 25 Interior de la sala de infraestructura*

Debido a que los primeros trenes no contaban con la potencia suficiente para superar pendientes pronunciadas, a menudo se debía tomar rutas más largas y adecuadas para evitar estos problemas en la línea. Esto implicaba rodeos y caminos más extensos para poder sortear las dificultades de la topografía del terreno y asegurar el correcto funcionamiento de los ferrocarriles en sus primeras etapas de desarrollo.

La construcción de una vía ferroviaria es una tarea compleja que requiere de un minucioso proceso de preparación y montaje. Es fundamental que la vía quede bien asentada y nivelada, sin pendientes pronunciadas y con un suelo compacto que soporte el peso y la vibración de los trenes. Para conseguirlo, se sigue un proceso en el que se compacta el suelo y se coloca una capa de balasto, normalmente de granito, que tiene como función principal drenar el agua de lluvia y evitar que el suelo se desnivele con el tiempo. Además, el balasto actúa como amortiguador de los impactos generados por el paso de los trenes y distribuye el peso de forma uniforme en la vía.

Sobre la capa de balasto se colocan las traviesas, inicialmente de madera y hoy en día de hormigón, que se disponen de manera perpendicular a la línea. Las traviesas son las encargadas de sostener el carril, al que se fijan mediante placas de asiento y largos pernos. El carril es el elemento que permite el desplazamiento de los trenes y es sobre él donde se apoya la rueda del tren. Gracias a la pestaña que presenta el carril, se evita que la rueda se salga de la vía y se disminuye el desgaste que sufre al rodar. Todo este conjunto, desde el suelo compactado hasta el carril, conforma la estructura básica de la vía ferroviaria.



*Imagen 26 Tipo de balasto*



*Imagen 27 Tipo de balasto*

*Imagen 28 Tipo de balasto*

*Imagen 29 Tipo de balasto*

### **7.15.2. ¿CÓMO ES LA CIRCULACION DE LOS TRENES?**

La señalización es una de las partes más esenciales en el mundo del ferrocarril, ya que su correcta implementación permite evitar accidentes graves como alcances, descarrilamientos y choques. El objetivo principal de la señalización es garantizar que los trenes no circulen de frente

entre sí, además de asegurar la "distancia de bloqueo", es la distancia segura entre trenes en el mismo sentido para evitar colisiones. La señalización se lleva a cabo mediante señales visuales y sonoras, y su correcta interpretación es crucial para la seguridad en el tráfico ferroviario.

A continuación, veremos una evolución de los elementos para garantizar este correcto control, desde las señales con el brazo hasta los modernos sistemas electrónicos que velan por la seguridad de los pasajeros y convirtiendo al ferrocarril en uno de los medios más seguros en el que desplazarnos.

Los desvíos eran un elemento clave para permitir que los trenes cambiaran de rumbo. En estos puntos, los trenes podían tomar diferentes direcciones gracias al cambio de agujas. Las agujas eran una parte móvil de las vías que permitían el movimiento en varias direcciones para cambiar el rumbo del tren. Generalmente, eran accionadas mediante un guardagujas. En cada desvío siempre había un guardagujas, y era el jefe de estación quien le ordenaba cuando mover la aguja accionando la palanca correspondiente. Además, el jefe de estación también era responsable de gestionar la señalización, ya fueran semáforos manuales o luminosos, para garantizar la seguridad del tráfico ferroviario. En definitiva, el correcto funcionamiento de los desvíos y la señalización eran fundamentales para evitar colisiones, descarrilamientos y garantizar la seguridad en la circulación de los trenes. En la actualidad, los enclavamientos se controlan en salas informatizadas y desde ellas se accionan los motores eléctricos de los mecanismos del cambio de agujas.



*Imagen 30 Enclavamiento mecánico*

En los inicios del ferrocarril una figura muy importante eran los policías del ferrocarril ya que indicaban a los ferroviarios con su brazo la parada o puesta en marcha de los trenes. Si hacía un gesto con el brazo hacia arriba significaba que el tren podía continuar y con el brazo en un plano horizontal significaba que el tren debía detenerse. Es por eso que las actuales señales imitan a las manuales de antaño. Hoy en día, la gran mayoría de las señales son luminosas y su importancia es como la de los semáforos en las ciudades.

### **7.15.3. LOS FERROVIARIOS Y SUS ÚTILES**

Los grandes olvidados cuando se habla del mundo del ferrocarril generalmente son las personas que hacían posible su existencia y funcionamiento. Gracias al duro trabajo que desempeñaban estos grandes aparatos de hierro empezaron a surcar las provincias españolas hasta el día de hoy. Gracias a las películas, en las que el ferrocarril suele ser un elemento recurrente, la figura del jefe de estación es una de las más recordadas, a la vez que la de los revisores que tan diligentemente requieren de nuestros billetes cuando vamos a bordo de un tren.

Los jefes de estación han sido los responsables de dar la salida a los trenes a tiempo con su característico silbato y banderín y sobre todo controlar que no sufran ningún percance o accidente. También debemos recordar a los taquilleros que venden los billetes, hoy en día se encuentran siendo sustituidos por máquinas expendedoras, los maquinistas que conducen los trenes, los antiguos fogoneros que hacían que las locomotoras tuviesen la presión correcta son solo unos ejemplos de todo el personal que hace e hizo posible que los trenes echasen a andar. En definitiva, el mundo del ferrocarril no sería posible sin el trabajo y la dedicación de todos los trabajadores que hacen posible su funcionamiento día a día. Aunque muchas veces pasen desapercibidos, son esenciales para garantizar que los trenes puedan seguir circulando y cumpliendo con su papel como medio de transporte fundamental en nuestra sociedad.

En el Museo podemos encontrar parte del vestuario que llevaban estos operarios. Uno de los elementos más icónicos y llamativos de los ferroviarios eran sus gorras que gozan de un apartado en exclusiva dentro de una de las salas del Museo pudiendo apreciar diferencias de oficios según las insignias o símbolos bordados en ellas.



*Imagen 31 Gorras de ferroviarios*

*Imagen 32 Leyenda de gorras de ferroviario*

Otros oficios destacados y que han quedado atrás podría ser el del anteriormente mencionado policía ferroviario que con la señal de sus brazos era fundamental para la circulación de los trenes, los faroleros que cambiaban las lentes de colores de los faros, los arreglaban limpiaban e iluminaban la estación. Algunos de los faroles y luces están expuestos en el Museo y es bastante curioso el juego de lentes con el que contaban para las distintas señales. Muchas de estas lámparas y faroles funcionaban en un primer momento con aceite y otros combustibles. De este tipo de artilugios se atesoran luces de cola, faroles de tres luces, linternas de mano e incluso semáforos. Estas lámparas eran fundamentales para el correcto funcionamiento y circulación de los ferrocarriles pues servían para dar paso o salida a los trenes, controlar los accesos o que el jefe de estación diese las órdenes pertinentes a los guardagujas.

Como hemos comentado anteriormente el jefe de estación siempre es recordado junto a su inseparable silbato y banderín. Dentro del Museo, se puede encontrar una interesante colección de estos elementos, incluyendo cornetillas que en ocasiones eran utilizadas como alternativa al silbato. Estos instrumentos de viento eran utilizados por los trabajadores del ferrocarril para comunicarse entre sí en momentos en los que el ruido del tren y del entorno hacía difícil la comunicación verbal.

## **8 CONCLUSIÓN Y DESPEDIDA**

La visita al Museo del Ferrocarril de Madrid es una experiencia enriquecedora para los estudiantes madrileños y para aquellos interesados en la historia y evolución del transporte ferroviario en España. A través de la colección de locomotoras, vagones y otros objetos relacionados con el ferrocarril, se puede entender la importancia que ha tenido este medio de transporte en la sociedad española desde su llegada en el siglo XIX hasta la actualidad.

El Museo ofrece una perspectiva interesante sobre la labor de los trabajadores ferroviarios, que en muchas ocasiones han sido olvidados. La colección de objetos que se pueden encontrar muestra la importancia de los pequeños detalles y herramientas que eran utilizados en el día a día de los trabajadores.

La impresionante colección de locomotoras y vagones de diferentes épocas muestra la evolución del ferrocarril en España. Desde los primeros trenes de vapor hasta los modernos trenes con los que contamos hoy en día, el Museo muestra la importancia del ferrocarril en la historia de España y su impacto en la vida de las personas.

En definitiva, el Museo del Ferrocarril de Madrid es una visita recomendable para conocer más sobre la historia del ferrocarril en España y sobre la labor de los trabajadores ferroviarios que hicieron posible su existencia y funcionamiento. Una oportunidad única para sumergirse en la historia y evolución de un medio de transporte que ha sido clave para el desarrollo económico y social de España.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

1. Artola, M. (1978). Los Ferrocarriles en España, 1844-1943: El Estado y los ferrocarriles. Servicio de Estudios del Banco de España.
2. Ballesteros, N. T. (2010). La Estación de ferrocarril Madrid-Delicias (1875-2011): arquitectura, usos y fuentes documentales.
3. Carbayo, P. L. (2004). *El libro del tren*. Oberón.
4. Carter, I. (2001). *Railways and culture in Britain: the epitome of modernity*. Manchester University Press.
5. Casares, G. T. (1973). *Los orígenes del capital financiero en España: Banca, industria y ferrocarriles en el siglo XIX*. Universidad Complutense de Madrid (España).
6. Comín, F. C., Martín Aceña, P., Muñoz, M., & Vidal, J. (1998). *150 años de historia de los ferrocarriles españoles* (Vol. 2). Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
7. Comín, Francisco (1998). *150 años de historia de los ferrocarriles españoles I*. Anaya.
8. Cuéllar Villar, D. (2007). El ferrocarril en España, siglos XIX y XX: una visión en el largo plazo.
9. Del Corral, José (2001). *La vida cotidiana en el Madrid del siglo XIX*. Ediciones La Librería.
10. García Raya, Joaquín (2006). «Cronología básica del ferrocarril español de vía ancha». IV Congreso Historia Ferroviaria: Málaga, septiembre de 2006 (Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía).
11. Gordón González, L. (2021). Escenografía ferroviaria: La estación de Madrid-Delicias en el mundo del cine.
12. Lentisco, David (2005). *Cuando el hierro se hace camino. Historia del Ferrocarril en España*. Alianza Editorial.
13. Lewis, Michael Jonathan Taunton (2001, January). *Railways in the Greek and Roman world*. In *Early Railways: A Selection of Papers from the First International Early Railways Conference*, pp. 8-19.
14. López-Morell, M. Á. (2010). El ferrocarril en la historia de España. Universitat Politècnica de València.
15. Montes, A. (2006). El ferrocarril en España (1837-2011). Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
16. Ortega, Rafael Ruzafa. (2018) *Entre política y negocios. Las élites de alcance nacional en la primera construcción ferroviaria en España (1850-1866)*. no 91, pp. 29-48. Historia Social.
17. Ortúñez Goicolea, P. P. (1999). El proceso de nacionalización de los ferrocarriles en España. Historia de las grandes compañías ferroviarias, 1913-1943.
18. Rodríguez Lázaro, Javier (2000). *Los primeros ferrocarriles*. Madrid: Ediciones Akal.
19. Sánchez Pérez, F. J. (2012). La construcción del ferrocarril en España, 1844-1941: capitalismo, estado y tecnología. Valencia: Universitat de València.
20. Santos, L., & de los Ferrocarriles Españoles, F. (2007). Urbanismo y ferrocarril. La construcción del espacio ferroviario en las ciudades medias españolas. *Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid*.
21. Vara, T. M., & Arteaga, F. D. L. C. (1998). Los trabajadores de los «Talleres Generales de la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante», 1858-1936. *Revista de Historia Económica*, 15(2), 363-395.

22. Wais, Francisco (1974). *Historia de los ferrocarriles españoles*. Madrid: Editora Nacional.
23. Wolmar, C. (2013). *La historia del ferrocarril*. Debate.

#### 10. WEBGRAFÍA

- <https://www.Museodelferrocarril.org/>
- <https://www.adif.es/inicio>