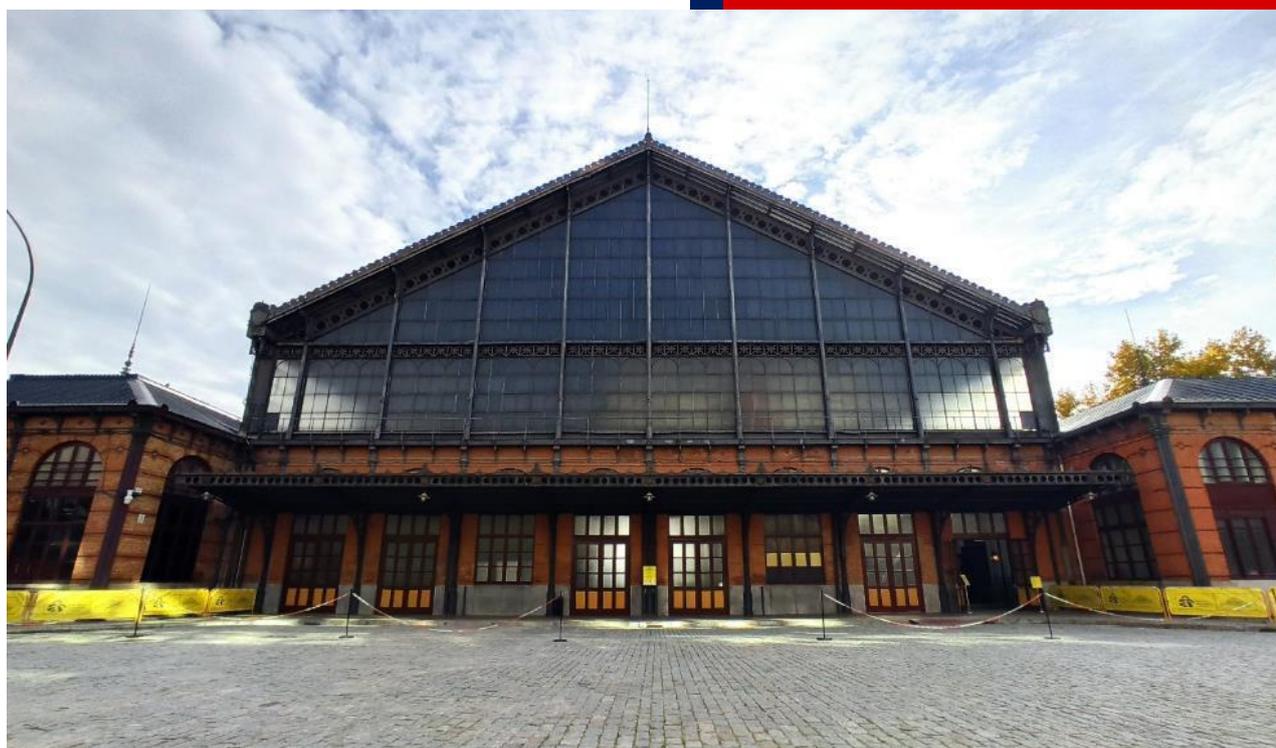


“Madrid, un libro  
abierto”

2024

# Museo del Ferrocarril de Madrid



Álvaro Calvo Soblechero

Iustinian Bolohan



políticas sociales,  
familia e igualdad

MADRID

# **Museo del Ferrocarril de Madrid**

## **Estación de Delicias**

**Álvaro Calvo Soblechero**

**Iustinian Bolohan**

**Guion didáctico**

**“Madrid, un libro abierto”**

## Contenido

<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>2.1</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>TRABAJO PREVIO EN EL AULA</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>ACTIVIDAD: DIRECCIONES, PARADAS DE TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>NORMAS DE CONDUCTA Y COMPORTAMIENTO DEL ALUMNADO DURANTE LA ACTIVIDAD.</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>PARADAS / PUNTOS DE LA VISITA</b> .....	<b>8</b>
<b>6.1</b>	<b>MADRID-DELICIAS: ORÍGENES DE LA ESTACIÓN-MUSEO</b> .....	<b>8</b>
<b>6.2</b>	<b>¿CÓMO SE CONVIERTE DELICIAS EN MUSEO DEL FERROCARRIL DE MADRID?</b> .....	<b>9</b>
<b>6.3</b>	<b>El Ferrocarril comienza a rodar</b> .....	<b>10</b>
<b>6.4</b>	<b>LA INFLUENCIA DEL FERROCARRIL EN LA SOCIEDAD</b> .....	<b>12</b>
<b>6.5</b>	<b>LAS ESTACIONES</b> .....	<b>13</b>
<b>6.6</b>	<b>LA MIKADO Y EL FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS A VAPOR</b> .....	<b>13</b>
<b>6.7</b>	<b>LAS MATRÍCULAS</b> .....	<b>14</b>
<b>6.8</b>	<b>PUESTA EN MARCHA</b> .....	<b>16</b>
<b>6.9</b>	<b>SALA DE RELOJES</b> .....	<b>17</b>
<b>6.10</b>	<b>SIEMENS Y LA ELECTRIFICACIÓN EN EL TREN</b> .....	<b>18</b>
<b>6.11</b>	<b>LA ERA DEL DIESEL</b> .....	<b>20</b>
<b>6.12</b>	<b>MATERIAL REMOLCADO</b> .....	<b>21</b>
<b>6.13</b>	<b>EL TALGO II</b> .....	<b>26</b>
<b>6.14</b>	<b>SALA MAQUETA: TERRITORIO FERROVIARIO</b> .....	<b>28</b>
<b>6.15</b>	<b>SALA DE INFRAESTRUCTURA</b> .....	<b>29</b>
•	<b>¿CÓMO SE CONSTRUYE UNA VÍA FÉRREA?</b> .....	<b>29</b>
•	<b>¿CÓMO ES LA CIRCULACIÓN DE LOS TRENES?</b> .....	<b>31</b>
•	<b>LOS FERROVIARIOS Y SUS ÚTILES</b> .....	<b>32</b>

<b>7</b>	<b>CONCLUSIÓN Y DESPEDIDA</b> .....	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>35</b>
<b>9</b>	<b>WEBGRAFÍA</b> .....	<b>36</b>

## 1 PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Nos adentraremos en el fascinante mundo de los ferrocarriles visitando el Museo del Ferrocarril de Madrid, situado en la histórica Estación de Delicias. Este edificio del siglo XIX evoca tiempos pasados de sombreros de copa, largos vestidos, sombrillas, y trabajadores afanados descargando mercancías de los trenes. No es de extrañar que haya sido escenario de rodajes de películas y anuncios, como la famosa "Doctor Zhivago" y series como "Cuéntame cómo pasó" y "El tiempo entre costuras".

La inauguración de la estación el 30 de marzo de 1880 fue un gran acontecimiento que contó con la presencia del rey Alfonso XII así como miembros del gobierno, autoridades de Madrid y algunas de las personas más distinguidas del momento. La estación fue originalmente proyectada por la compañía C.R.B. (Ciudad Real y Badajoz) que acabó siendo absorbida al poco tiempo por la gran compañía ferroviaria M.Z.A. (Madrid, Zaragoza y Alicante). Mientras la M.Z.A. construía la estación de Atocha, se decidió vender este lugar a la recién creada compañía M.C.P. (Madrid, Cáceres y Portugal). Sin embargo, mientras la estación se construía ambas compañías compartieron espacio hasta 1893.

Es en este periodo cuando se realizaron un gran número de obras, habilitando en el edificio destinado a pasajeros las nuevas salas de espera para viajeros de primera, segunda y tercera clase. Sin embargo, esta estación no solo atendía a pasajeros, sino que, debido a su privilegiada ubicación y conexiones, comenzó a recibir una gran cantidad de mercancías.

Se tuvieron que construir más muelles para atender la llegada de estas mercancías y se añadió un gran número de vías. Además, se ampliaron las instalaciones para almacenar carbón, básculas y demás dependencias dedicadas al ámbito comercial. Esto convirtió a esta estación en una de las principales de la capital española. De hecho, los más veteranos recordarán esta estación por ser una de las que aparecían 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 que se hizo con la estación fue la conocida como la Oeste (Compañía Nacional del Oeste de España). Esta empresa lanzó un ambicioso plan de reformas para adaptarla a los nuevos usos que se le iban a dar. Con el aumento del trasiego, fueron necesarias

la construcción de una rotonda de intercambio de locomotoras con capacidad para 24 máquinas, la reforma del vestíbulo de la estación, el acondicionamiento de la carretera de acceso y la construcción de un andén central.

Con la llegada de RENFE en 1941, la estación volvió a sufrir reformas, especialmente en la zona destinada a pasajeros, y se ampliaron algunas 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, se decidió construir un gran garaje para camiones. También se construyeron pabellones para reparar coches de viajeros, inspeccionar los vehículos y un cuartel para la 7ª Unidad de Ferrocarriles. En 1967, la estación perdió su jardín principal, situado frente a la entrada, para albergar un moderno Centro de Cálculo de RENFE, lugar que hoy en día sigue en uso.

Muchas de las estructuras mencionadas anteriormente, como la gran rotonda, desaparecerían al cerrarse la estación al servicio. Esta estación dejó de funcionar en 1969, después de casi un siglo de actividad.

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

Una de las obras más destacadas y apreciadas por los visitantes de este museo fue el cierre de la parte sur de la nave principal del edificio, lo que impide que penetre el frío y la lluvia en invierno. Esto permite que los trenes se conserven mejor y que la estación se adapte a su nuevo uso como museo.

Por último, el 19 de diciembre de 1984 se inauguró oficialmente el museo como el Museo Nacional del Ferrocarril de Madrid en la estación de Delicias, conocido hoy como el Museo del Ferrocarril de Madrid. Para ello, 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 1985.

En 2009, el Museo del Ferrocarril de Madrid fue incluido en la Red de Museos de España, adscrito 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 legado para las generaciones futuras.
3. Fomentar el trabajo interdisciplinar, integrando áreas como la geografía, las matemáticas, la literatura y el arte.
4. Aprender fuera del aula de manera interactiva y participativa, comprendiendo la historia que encierra la estación de Delicias, los ferrocarriles que alberga y la información que proporciona sobre el pasado del mundo ferroviario.

### ● 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 a la construcción de la estación de Delicias y las causas que motivaron la construcción de vías férreas en España, así como los diferentes modelos de tren.
3. Entender el funcionamiento e importancia del tren en su globalidad, apreciándolo como un prodigio tecnológico y un testimonio de épocas pasadas y futuras.
4. Conocer el lenguaje ferroviario adaptado a los diferentes cursos y adquirir una terminología específica, utilizándola con precisión y conocimiento.
5. Valorar la estación-museo en su dimensión espacial y temporal, como objeto de la Historia.
6. Analizar las características de la sociedad española y su relación con el ferrocarril, y cómo cambió la vida en las grandes urbes y el campo.
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 el impacto de la huella de carbono que dejan los medios de transporte
11. Conocer los tipos de combustible o energía empleados en las diferentes locomotoras/trenes.

## 2.1 METODOLOGÍA

La metodología será de tipo activo participativa, de la siguiente manera:

- Procurar que los alumnos aprendan, de forma práctica, conocimientos útiles y concretos aplicables a su vida diaria y laboral.
- Potenciar el pensamiento crítico y reflexivo sobre el mundo que les rodea y los conocimientos que están adquiriendo.
- Recompensar la curiosidad, incentivando a los visitantes a plantear preguntas.
- Fomentar en las visitantes habilidades de búsqueda y análisis de la información proporcionada y su aplicación práctica.
- Promover la autonomía y la responsabilidad individual, así como el trabajo en equipo y la conciencia de grupo durante la visita al museo.
- Hacer la visita dinámica y participativa, permitiendo que los visitantes descubran de forma lúdica un lugar singular y único.
- La visita al museo se organizará de manera que permita a los alumnos expresarse y encontrar elementos dentro del museo que estén presentes en su vida cotidiana. Además, se les motivará a reflexionar y formular preguntas sobre la maquinaria que se exhibe, facilitando así la resolución de sus dudas. Este enfoque fomentará una presentación respetuosa y educada de sus opiniones y cuestionamientos.
- Adaptar la visita al nivel del alumnado, aumentando el grado de datos y exposición dependiendo del nivel, asegurando la comprensión y el interés.

### 3 TRABAJO PREVIO EN EL AULA

El profesorado debe preparar la visita al museo en el aula, tratando esta actividad como un punto de confluencia entre el museo y los alumnos, siendo el profesorado el vínculo de unión.

No se debe enfocar como una actividad extraescolar aislada, sino que debe implementarse en el aula algún trabajo previo para que el alumnado se familiarice con el museo y con los temas que se desarrollarán durante la visita. Estas actividades deben configurarse en torno a los objetivos curriculares y contenidos presentes en el currículo del curso correspondiente, tomando importancia dentro de la programación del curso y de la asignatura. De esta manera, se logrará que la visita tenga relevancia para el alumnado y aumente su interés.

Asimismo, es importante tener en cuenta que el trabajo previo a la visita debe ir más allá. En este sentido, cabe 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 asistir a la presentación de la visita por parte del ayuntamiento.
  - En caso de ser necesario, solicitar asesoramiento con el Área de Educación sobre material didáctico o actividades que podrían realizarse para preparar la visita.
  - Intentar hacer coincidir la visita con el contenido que se esté impartiendo en el aula en ese momento.
- Recomendaciones durante la visita para el profesorado:
  - En las visitas, el profesor puede realizar aportaciones para complementar las explicaciones del guía e incluso situar a los alumnos en el contexto de la explicación.
  - Es importante que el profesor esté pendiente del alumnado, cuidando el orden y las maneras de los alumnos en el museo..
- Recomendaciones tras la visita para el profesorado
  - Para que la visita no se convierta en una mera excursión o salida escolar, se recomienda que los docentes realicen actividades en el aula que refuercen o recuerden los conocimientos adquiridos durante la visita, poniendo en valor dichos conocimientos.

#### 4 ACTIVIDAD: DIRECCIONES, PARADAS DE TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD

- **Dirección:**
  - Museo del Ferrocarril de Madrid, ubicado en el Paseo de las Delicias, 61, 28045 Madrid.
- **Paradas de transporte público:**
  - **Cercanías:**  
La parada de Cercanías más cercana es Delicias, con conexión a las líneas C1 y C10.
  - **Metro:**  
La parada de Metro más cercana es Delicias, con conexión a la línea 3 (amarilla).
  - **EMT:**  
La parada de EMT más cercana es 5036 DELICIAS-CÁCERES, situada en el Pº de las Delicias, 69, con C/Tomás Bretón. Las líneas que pasan por esta parada son: 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 a los alumnos en la Calle del Párroco Eusebio Cuenca [Dirección de la calle](#) (aunque pueda parecer un acceso restringido).
- **Accesibilidad:**

La visita puede adaptarse a alumnos con discapacidad motora, aunque hay ciertos lugares a los que no es posible acceder. En función de las necesidades, se modificaría el recorrido.

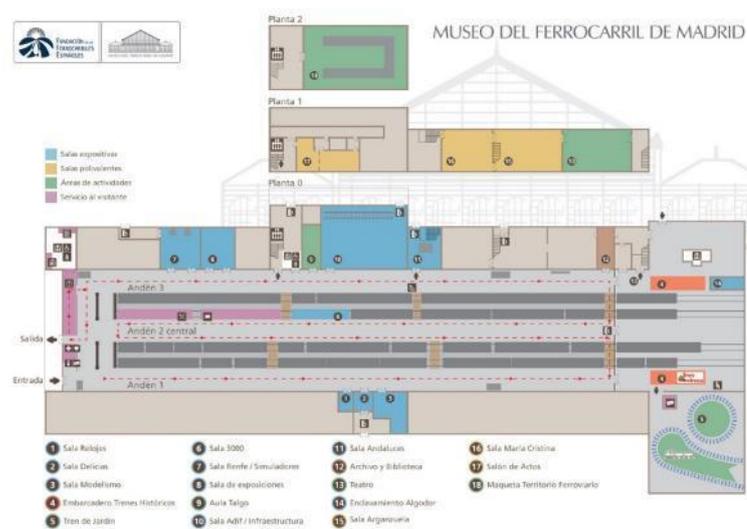


Imagen 2: Plano del Museo del Ferrocarril

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

- Los profesores deberán estar pendientes en todo momento de sus alumnos, garantizando el buen comportamiento y las buenas maneras del alumnado para 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 molestias entre grupos y levantar la mano para preguntar.
- Queda prohibido bajar a las vías.
- Sólo se podrán tocar los trenes expuestos solicitando permiso para evitar percances como golpes, manchas, cortes, etc.
- Al finalizar la visita se mostrará un código QR para realizar una encuesta sobre la actividad.
- Se ruega puntualidad.

## 6 PARADAS / PUNTOS DE LA VISITA

### 6.1 MADRID-DELICIAS: ORÍGENES DE LA ESTACIÓN-MUSEO

*(Se procede a la explicación en el exterior del edificio 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, tal como comentamos en la introducción, en el año de su apertura, se transformó en la estación final de la ruta Madrid-Cáceres-Portugal. ¿Por qué se construyó en este lugar? Hay varios motivos:

- **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 permitía 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 la llegada de viajeros, así como la distribución de mercancías desde la estación.

Tipológicamente, la estación responde al esquema básico de dos cuerpos de fábrica paralelos, uno para llegadas y otro para salidas de viajeros. Entre estos edificios, se encuentra un almacén de hierro que cubre las vías y los andenes. Es destacable la altura de la nave, abierta 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, aunque en invierno hace que se convierta en un lugar desahagible, 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 en esa época.



MADRID.—INAUGURACION DE LA ESTACION DEFINITIVA DEL FERRO-CARRIL DE MADRID A CIUDAD-REAL Y BADAJOS, EL 30 DE MARZO ÚLTIMO.—(Dibujo del natural, por Comba.)

*Imagen 3: Dibujo al natural de la inauguración de la estación. Juan Comba. Revista La Ilustración Española y Americana, 8-abr-1880. AHF-MFM*

### **Materiales utilizados:**

- 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.
- La utilización del hierro permite sostener la cubierta sin colocar dovelas o componentes que puedan interrumpir el flujo general de pasajeros.
- Los adornos de zinc fueron cambiados por otros de hierro forjado o de fundición, mientras que el remate de la cubierta de pizarra de la nave principal fue sustituido por un remate básico de chapa ondulada y galvanizada.
- También se emplea vidrio para dejar pasar la luz natural a la nave principal y otros materiales como granito en los zócalos y madera en las ventanas y puertas.

*(Se puede preguntar a los alumnos sobre los materiales utilizados en la construcción para introducir la época de la Revolución Industrial y cómo 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 ingeniero civil francés Émile Cachelièvre, quien también se encargó de la construcción de la estructura de hierro. El premontaje de la misma se llevó a cabo en los estudios de la compañía Fives-Lille en Francia. Varios arquitectos y especialistas españoles participaron en el desarrollo de la estación, entre ellos Gutiérrez Calleja, Bonifacio Espinal y Enrique Ulierte.

Émile Cachelièvre utilizó una técnica constructiva similar a la empleada por el arquitecto francés Henri 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 Cachelièvre, 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 comparable al hierro, que ofrece mucha resistencia al peso con el mínimo material, y al vidrio, que lo protege del aire y, gracias a su transparencia, refleja una luz fundamental en sus interiores.

### **6.2 ¿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 a los visitantes si conocen cuándo se construyó el primer tren en España, jugando con la sorpresa de que fue en Cuba en vez de la Barcelona-Mataró.)*

La frenética actividad en esta estación, que estuvo en funcionamiento desde su inauguración, se paralizó definitivamente en 1971 y tuvo que permanecer en el olvido durante unos diez años, hasta que un acuerdo entre RENFE y la Administración Pública 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. El ferrocarril comenzaba a rodar.

### **6.3 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 para los visitantes.)*



*Imagen 3: Locomotora de vapor 020PT. Foto propiedad del Museo del Ferrocarril de Madrid.*

¿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 creaba socavones o carriles conocidos como "marcas de rodadura" que, en las antiguas ciudades sumerias y babilónicas, se preservaban al enlosar los caminos para que los conductores pudiesen guiar más fácilmente los carros. Se pueden encontrar indicios de este sistema de guiado, desde hace más de 4000 años, en las excavaciones de estas ciudades

*(Se puede preguntar a los visitantes si saben dónde 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 los desplazamientos de las vagonetas con materiales en las excavaciones. 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, desde carriles dentados y sedimentados, carriles con pestaña y ruedas lisas, hasta imponerse el carril liso y las ruedas con pestaña.

*(Podemos referenciar a los visitantes más pequeños el uso de este tipo de vagonetas o raíles en videojuegos como "Minecraft".)*

En 1712, el británico Thomas Newcomen construyó la primera máquina de vapor, utilizada como bomba para extraer agua del fondo de las minas. Fue a partir de 1769 cuando otro creador inglés, James Watt, perfeccionó 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 difícil de controlar que provocó muchas protestas y enfados en París, donde fue presentado. Esto hizo que los esfuerzos se dirigieran hacia los vehículos sobre vías.

Fue Richard Trevithick quien, en 1808, ideó un tren funcional que se introdujo como atracción de feria. Por una moneda y en un pequeño circuito circular, la población podía dar un paseo en 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, muchas de las cuales utilizan raíles.)*

Sin embargo, a quien se considera el "padre de los ferrocarriles" es a George Stephenson, que construyó los primeros trenes propiamente dichos. Su locomotora *Locomotion* inauguró la primera línea ferroviaria del planeta entre las ciudades inglesas de Darlington y Stockton en 1825, utilizada inicialmente para tirar de vagones de mercancía. Cinco años después, el 15 de septiembre de 1830, se introdujo la primera línea férrea interurbana de pasajeros entre Liverpool y Manchester. La locomotora *Rocket* (Cohete) fue elegida en un concurso celebrado previamente para esta línea, 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 Europa y en el mundo comenzó a ser 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 primero en circular en esta nación. 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 rastrear los primeros pasos de los trenes, debemos remontarnos a la construcción de la primera línea en 1837. Esta obra se realizó en la isla de Cuba, por aquel entonces parte del territorio español, estableciendo la ruta entre La Habana y Bejucal, posteriormente extendida hasta Güines. Esta línea estaba destinada al transporte de azúcar, dada la importancia comercial de este producto y su significativa contribución a la economía de la isla y de España en aquel tiempo.

En la península ibérica, a pesar de los obstáculos burocráticos y las reticencias iniciales hacia la construcción de ferrocarriles, se inauguró la primera línea ferroviaria en 1848, conectando Barcelona y Mataró. Tres años después, en 1851, se estrenó la segunda línea entre Madrid y Aranjuez, conocida como "el tren de la fresa". A partir de entonces, el desarrollo de las líneas ferroviarias comenzó a ser notoriamente 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 M.Z.A., 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 M.C.P., 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, mostrando que no se tratan de destinos en sí, sino del nombre de los dueños de la estación, la M.Z.A.)*

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

Tras la Guerra Civil Española, se nacionalizaron todas las empresas ferroviarias y se creó RENFE.

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

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

La aparición del tren supuso una revolución en sí misma. Agilizó enormemente los viajes, añadiendo confort y solvencia, ya que había unos horarios determinados que cumplir. Esto permitía planear con mayor antelación las estancias en los destinos. Ahora, los viajes podían realizarse en un par de horas, dejando atrás largas jornadas de viaje e incluso permitiendo ir y venir de un destino en un mismo día. Las líneas de tren podían trasladar a un número mucho mayor de personas y los precios de los billetes de tercera clase eran razonables para las clases menos acomodadas, abriendo así la posibilidad de viajar a estas clases sociales.

Los productos que se producían en diferentes partes de los países podían enviarse a un precio mínimo y en un corto espacio de tiempo sin que se echase a perder la mercancía, lo que favoreció enormemente el comercio. 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 materias primas 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.

## 6.5 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, como oficinas, talleres, luces y la oficina del jefe de la estación.

## 6.6 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 a los alumnos los diferentes elementos por los colores con los que están pintados.)*



*Imagen 5: Locomotora Mikado. Foto propiedad del Museo del Ferrocarril de Madrid.*

En el andén derecho y central tendremos la oportunidad de ver una extensa variedad de trenes de vapor y, simultáneamente, contemplar la evolución de estos trenes desde los primeros modelos hasta los más modernos. La primera locomotora que encontramos al entrar en la

estación es la "Mikado", que ha sido cortada por la mitad y pintada por dentro para permitir ver su interior y comprender mejor su funcionamiento. En la parte trasera de la locomotora encontramos un vagón auxiliar conocido como el ténder.

Para entender cómo funciona una locomotora de vapor, comenzamos con una explicación de sus distintas partes y colores (*pero antes preguntamos a los visitantes cuáles son los dos elementos esenciales para su funcionamiento: agua y carbón*):

- La **cabina** o marquesina es donde se encuentran el maquinista y el fogonero, encargados del manejo y la alimentación de la locomotora.
- El **hogar**, pintado de amarillo para distinguirlo, se encuentra justo antes de la cabina. Aquí se quema el combustible para generar calor. Primero, se abría la puerta del fogón y se introducían trapos empapados en petróleo para encenderlos. Luego, se añadía leña y, cuando había brasas, se echaba el carbón.
- Los gases calientes generados en el hogar salían a través de unas aberturas situadas en la parte frontal del fogón, continuando por unos tubos de color azul que pasaban por la caldera, que contiene el agua necesaria para generar el vapor. Estos tubos de humo se calentaban con los gases y, a su vez, calentaban el agua que los rodeaba. Cuando el agua alcanzaba los 100°C, se transformaba en vapor.
- El vapor se recogía en la parte superior de la **caldera**, en una pieza llamada **domo**, reconocible por su característica forma semiesférica. Desde allí, el vapor se conducía a través de tubos rojos y volvía a pasar por los tubos de humo en un espacio llamado **recalentador**, para aumentar aún más su temperatura y presión.
- El movimiento de la locomotora se producía cuando el vapor alcanzaba una presión adecuada. Este ciclo, desde el encendido hasta alcanzar la presión necesaria, duraba aproximadamente entre tres y cuatro horas.
- ¿Cómo se produce el movimiento? Para transformar la energía calorífica en movimiento, se utiliza el **cilindro**, elemento en cuyo interior se produce el movimiento de los **pistones** gracias a la fuerza del vapor. Encima del cilindro está el **distribuidor**, cuya misión es enviar el vapor de un lado a otro del cilindro para empujar el pistón. El vapor entra en el distribuidor a alta presión y se envía a un lado del cilindro, empujando el pistón hacia el lado contrario. Este proceso, repetido varias veces, hace que el pistón se mueva de un lado a otro constantemente, transmitiendo este movimiento a las ruedas motrices a través de las **bielas**. Las bielas convierten el movimiento recto en circular, haciendo que las ruedas giren, produciendo el movimiento "biela-manivela".
- Las ruedas motrices son las encargadas de proporcionar potencia a la locomotora; cuanto mayor sea el número de ruedas, mayor será la potencia. Las ruedas adicionales solo soportan el peso de la locomotora y no tienen función motriz.
- El **ténder** es un vagón auxiliar que contiene los componentes consumibles esenciales para el funcionamiento del tren, como el agua y el combustible. El carbón es el combustible más comúnmente asociado con los trenes de vapor, aunque los trenes más modernos utilizan fueloil, un combustible líquido más fácil de repostar y que reducía el trabajo del fogonero, quien solía manejar hasta una tonelada y media de carbón por viaje. En el ténder, el agua se distingue en verde y el carbón en marrón en la parte superior.

## 6.7 LAS MATRÍCULAS

*(Acercándonos a la siguiente locomotora y haciendo hincapié en que el ténder de esta está incorporado porque se trataría de una locomotora para recorridos más breves. También suele ser útil preguntarles si saben qué 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 6: Detalle de matrícula de la Locomotora de vapor 120-0201*



*Imagen 7: 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 utilizaba fueloil.

Como ejemplo, además de la locomotora mostrada en las imágenes, disponemos de la locomotora seccionada "Mikado" del principio, que es conocida mundialmente por la matrícula 1-4-1. Cuando la locomotora tenía el tender separado, la cuarta cifra indicaba el número de cilindros. En nuestro ejemplo de la "Mikado" será 2. Para locomotoras-tanque sin tender, esta cuarta cifra será siempre cero.

## **6.8 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 controlaba 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 funcionaban con zapatas que apretaban el borde de la rueda (algo similar a las ruedas de las bicicletas, para que los visitantes lo entiendan). Dada la extraordinaria carga y el peso de un tren a determinada velocidad, se 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. 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, dejaban 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).*

## 6.9 SALA DE RELOJES

El reloj y el ferrocarril forman un binomio inseparable. El reloj era, y sigue siendo, esencial para el buen funcionamiento de los trenes, ya que de él dependen los horarios de salida y llegada, la coordinación para evitar colisiones, y los cambios de aguja o de vía, entre otros aspectos. Debido a la necesidad de una precisión exquisita en el tiempo, las estaciones pronto se llenaron de relojes, por eso los encontramos en fachadas, vestíbulos y andenes.

Para facilitar la circulación de los ferrocarriles, en 1901 se unificó el uso horario. Hasta ese momento, cada comarca usaba la hora solar para sincronizar sus dispositivos, lo que provocaba diferencias horarias entre provincias de más de 40 minutos, resultando caótico para los ferroviarios.



*Imagen 8: Sala de los relojes. Foto propiedad del Museo del Ferrocarril de Madrid.*

Antes de la unificación horaria en España, en 1878 se acordó utilizar la hora del Real Observatorio Astronómico de Madrid para sincronizar los relojes de las estaciones ferroviarias

mediante telegrama. Esto provocó que el horario civil estuviera desincronizado con el ferroviario. Por ello, en 1901 se decidió que España se adhiriese al acuerdo de Washington de 1884, en el que se dividía el planeta en 24 husos horarios, permitiendo una mejor coordinación ferroviaria. Así, a partir del 1 de enero de 1901, el meridiano de Greenwich se convirtió en 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 prestigio a tan insigne ceremonia.

También se disponen de relojes de gabinete de caja alta o de ojo de buey, entre otros. Estos relojes eran puestos en hora por el interventor cuando se recibía el telegrama con la hora exacta, acción que se solía realizar una vez a la semana. En esta sala se observan “relojes patrón”, que servían como guía para el resto de relojes y para comparar 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 9: Máquinas de fichar de la sala de los relojes*

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

## **6.10 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 lo que el sistema de alimentación se sustituyó por un cable llamado catenaria, suspendido sobre el tren y sostenido por postes. La catenaria es 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 artificio con componentes que facilitan su elevación, haciendo que entre en contacto con la catenaria por medio de los frotadores de cobre.



Imagen 10: 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. La potencia de 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. Además, eran mucho más rápidos, menos ruidosos y más fáciles de manejar que los trenes de vapor. No contaminaban tanto y su consumo de energía era menor y más eficiente.

El inconveniente fundamental de estos trenes era el coste de construir una línea eléctrica. Aparte de los postes y la catenaria, había que añadir los sistemas de apoyo de la catenaria y construir subestaciones eléctricas para disminuir la alta tensión de las líneas y hacer que esta energía pudiera ser utilizada por las locomotoras.

El hecho de no emitir humo y no contaminar tanto es el principal motivo por el que el ferrocarril eléctrico se impuso en los trenes suburbanos de las ciudades. Así, en 1890 se inauguró 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 Fe (Almería), era un tramo ferroviario minero con muchas inclinaciones, lo que llevó a la compañía propietaria a electrificarlo. El segundo tramo eléctrico se construyó en el Puerto de Pajares, que por su número de túneles y pendientes, resultaba muy difícil para los trenes de vapor (*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 del 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).

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



Imagen 11: Fuente. Mapa RFIG. Declaración sobre la red ADIF

## 6.11 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 diésel o la eléctrica.)*

Rudolf Diesel, ingeniero e inventor alemán, diseñó en 1893 el motor que lleva su nombre. En 1897, trabajó en el 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, 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 movimiento a las ruedas del tren o locomotora.

Este tipo de motor presenta grandes beneficios y ventajas para los trenes diésel. Son más eficaces, ocupan poco espacio y su tamaño es similar al de 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 12: 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, trenes en los que la locomotora y el coche de pasajeros son uno. Estos automotores tenían unos consumos de combustible moderados, las paradas para su mantenimiento eran breves y estaban preparados para volver a salir una vez llegado a la estación, con solo 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 ejemplos.

## **6.12 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.)*

En este apartado vamos a referirnos a los coches de viajeros. Entre los coches de viajeros, tenemos la oportunidad de observar y visitar coches 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 viajaban de forma más agradable y suntuosa que los viajeros que utilizaban coches de segunda y, especialmente, de tercera clase.

El primer coche del que hablaremos es el Coche-salón RENFE ZZ-307 de 1946. 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 a cualquiera de los trenes regulares que circularan por la línea por

donde quería desplazarse la persona en cuestión. Este coche estaba adscrito a la Dirección de Renfe en la estación de Atocha, Madrid.



*Imagen 13: Coche-salón ZZ-307*

Este coche tiene una distribución muy llamativa; cuenta con un salón de reunión en uno de los extremos con una zona acristalada, que 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 14: Detalle interior del Coche-salón ZZ-307*

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

*Imagen 16: 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 coche 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 en el caso anterior, se podía enganchar a cualquier tren para viajar por la línea deseada. En su diseño interior, este coche-salón de pasillo lateral incluía un salón, un compartimento cama y, en el centro, el aseo. 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 17: Detalle interior del Coche-salón JMR*

*Imagen 18: Detalle interior del Coche-salón JMR*



*Imagen 19: Detalle interior del Coche-salón JMR*

Ahora hablaremos de un coche de tercera clase. Después del lujo anterior, el contraste entre los coches es llamativo. Es el Coche de viajeros C-16 del Ferrocarril de la línea Lorca-Baza-Águilas. Esta pieza perteneció a la L.B.A. (Compañía de los Ferrocarriles de Lorca a Baza y Águilas). El C-16 entró en funcionamiento entre 1889 y 1891. A ojos de hoy, sorprende que en su día fueran calificados como los más modernos, lujosos y cómodos. No obstante, es importante recordar que en los primeros años del ferrocarril, las condiciones de viaje eran extremadamente difíciles, especialmente para los pasajeros de tercera clase. Además de soportar el constante y molesto traqueteo del tren, estos viajeros sufrían hacinamiento en compartimentos con duros asientos de madera. A pesar de que los coches de esta compañía originalmente contaban con ventanas con cristales, las incomodidades eran considerables. Llama la atención que en su disposición carece de pasillo interior para comunicarse entre departamentos; el acceso 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 coche de viajeros es de 60 pasajeros, con cinco estancias de 12 plazas. La iluminación se realizaba mediante lámparas de aceite instaladas en el techo. Estas lámparas se recargaban y encendían desde el exterior, accediendo a ellas a través de los peldaños ubicados en ambos extremos del vagón. En 1978 pasó a formar parte de la colección, siendo restaurado en 1984.



*Imagen 20: Coche 3ª clase C-16*

La iluminación en los primeros coches se realizaba con lámparas de aceite y petróleo, luego con gas y, finalmente, con electricidad. La calefacción de muchos de estos coches consistía 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 21: 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".

Ahora 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 coches restaurante para darles rentabilidad. En 1964 comenzaron a funcionar en España con ese cometido. En 1988, RENFE compró cinco coches 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 modernos. Finalmente, los trenes fueron entregados al museo en los años 90 para utilizarse en ocasiones especiales.



*Imagen 22: Coche-restaurante R12-12954Foto propiedad del Museo del Ferrocarril de Madrid.*

### **6.13 EL TALGO II**

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

En 1941 se realizaron las primeras pruebas con el Talgo I entre Madrid y Guadalajara, alcanzando velocidades de 135 km/h. Más adelante, en 1950, se comenzó a fabricar el Talgo II, en este caso en Estados Unidos 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 23: Talgo II*

Las grandes innovaciones que presentaba este modelo fueron varias, como la rodadura guiada, una composición articulada y la carrocería ligera 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 sillones reclinables, aire acondicionado, servicio de restauración a los pasajeros en sus asientos y ventanas panorámicas para admirar el paisaje.



*Imagen 24: Locomotora Talgo II. Foto propiedad del Museo del Ferrocarril de Madrid.*

El TALGO II es un vehículo mucho más actual que los anteriores y con varias mejoras destacables. Es más corto y ligero, tiene un perfil más aerodinámico y es más bajo, lo que, junto a lo anterior, le permite ir a mayor velocidad. Además, el hecho de que esté articulado permite que al tomar las curvas se ajuste mejor al giro, proporcionando una gran comodidad para los viajeros. Desde ese momento, los pasajeros no necesitaban salir a la intemperie para cambiar de coche,

evitando las peligrosas plataformas de fuelle del pasado. Esto es algo que podemos observar a diario en los modernos coches de metro que nos permiten transitar de una punta a otra del tren sin salir al exterior.



*Imagen 25: Talgo II. Foto propiedad del Museo del Ferrocarril de Madrid.*

#### **6.14 SALA MAQUETA: TERRITORIO FERROVIARIO**

*(Siguiendo nuestro recorrido, subiremos al segundo piso del museo para descubrir la imponente maqueta "Territorio Ferroviario". Antes de entrar en la sala, se procederá a una breve introducción a la maqueta y a las piezas expuestas.)*

En esta sala podemos encontrar la maqueta ferroviaria más grande de España y una de las más espectaculares de Europa, pudiendo ver en movimiento réplicas de algunos trenes que se encuentran expuestos en la estación-museo a pequeña escala (1:87). Con una extensión de 300 metros cuadrados en forma de 'U', la maqueta "Territorio Ferroviario" fue concebida en 1998 para conmemorar el 150 aniversario del Ferrocarril en España. La maqueta ha sido recientemente restaurada y digitalizada, y cuenta con circuitos interconectados capaces de manejar 66 trenes. Su funcionamiento automático está regulado por semáforos y controlado digitalmente, permitiendo gestionar el tráfico de manera realista. En esta parada, los visitantes pueden observar las diferentes instalaciones y elementos de los que se compone una línea de ferrocarril, facilitando que los más pequeños puedan crear una imagen de los trenes en movimiento.

Además de contar con efectos de luz y sonido, la maqueta presenta un detallado paisaje que evoca tanto la España húmeda como la seca, incluyendo zonas urbanas, áreas industriales, pueblos y una red de caminos y carreteras con puentes y túneles. También incluye una zona portuaria con muelles y grúas, y reproduce lugares emblemáticos de la red ferroviaria española, como los viaductos de Martín Gil y del Salado, y las estaciones de Gijón, Toledo, Azpeitia y Sevilla Santa-Justa, entre otros.



Imagen 26: Detalle de la maqueta "Territorio Ferroviario". Foto propiedad del Museo del Ferrocarril de Madrid.

### 6.15 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, entre 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.

- **¿CÓMO SE CONSTRUYE UNA VÍA FÉRREA?**

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 hacían que la construcción de una línea ferroviaria fuera una tarea difícil y cara. 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 dispuestos a trabajar largas horas en condiciones adversas. Además, se requería una gran cantidad de trabajadores para realizar las tareas necesarias, debido a que el trabajo era extremadamente agotador y peligroso, lo que provocaba que muchos 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 coste de construcción siguió siendo significativo.



*Imagen 27: 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 28: Tipo de balasto*

*Imagen 29: Tipo de balasto*

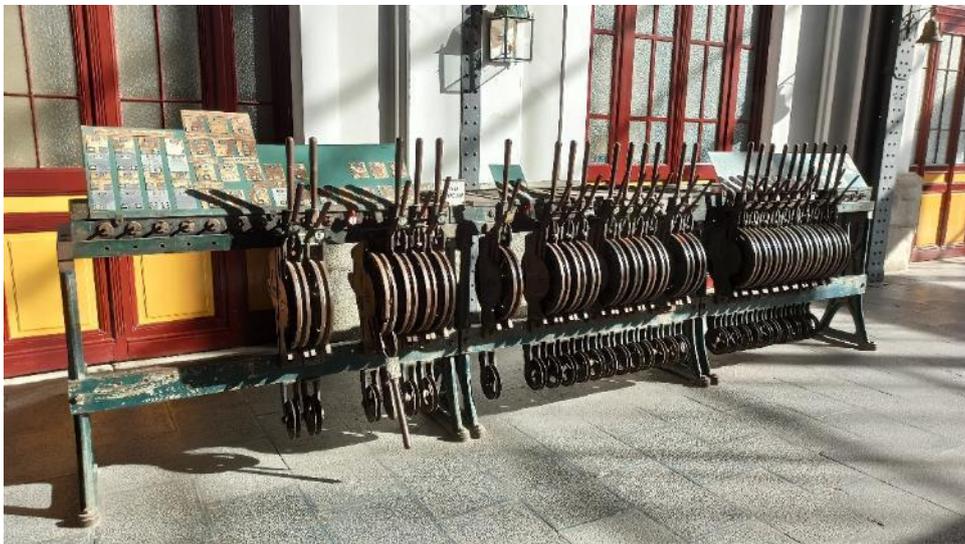
*Imagen 30: Tipo de balasto*

- **¿CÓMO ES LA CIRCULACIÓN 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 decir, una 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 que eran necesarios para garantizar este correcto control, desde las señales con el brazo hasta los modernos sistemas electrónicos que velan por la seguridad de los pasajeros, convirtiendo al ferrocarril en uno de los medios más seguros en los 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 cuándo 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 desde donde se accionan los motores eléctricos de los mecanismos del cambio de agujas.



*Imagen 31: Enclavamiento mecánico*

- **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, al igual que la de los revisores que 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, de controlar que no sufran ningún percance o accidente. También debemos recordar a los taquilleros que venden los billetes, hoy en día siendo sustituidos por máquinas expendedoras; a los maquinistas que conducen los trenes; a los antiguos fogoneros que mantenían la presión correcta en las locomotoras, entre otros. 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 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 exclusivo dentro de una de las salas del museo, pudiendo apreciar diferencias de oficios según las insignias o símbolos bordados en ellas.



*Imagen 32: Leyenda de gorras de ferroviario*

Otros oficios destacados y que han quedado atrás podrían ser el del mencionado guardagujas; la guardesa, encargada de vigilar la vía; el guarda noches, que recorría las vías de noche para despejarlas de obstáculos; el visitador, cuya labor era inspeccionar el material rodante; o los faroleros, que cambiaban las lentes de colores de los faros, los arreglaban, limpiaban e iluminaban la estación, entre otros. 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.

## **7 CONCLUSIÓN Y DESPEDIDA**

La visita al Museo del Ferrocarril de Madrid es una experiencia enriquecedora para los estudiantes madrileños y para todos 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.

Además, 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 en el museo muestra la importancia de los pequeños detalles y herramientas que eran utilizados en el día a día de estos trabajadores.

La impresionante colección de locomotoras y coches de diferentes épocas del museo muestra la evolución del ferrocarril en España. Desde los primeros trenes de vapor hasta los modernos trenes actuales, el museo destaca 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 muy 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. Es 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.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

- Artola, M. (1978). Los Ferrocarriles en España, 1844-1943: El Estado y los ferrocarriles. Servicio de Estudios del Banco de España.
- Ballesteros, N. T. (2010). La Estación de ferrocarril Madrid-Delicias (1875-2011): arquitectura, usos y fuentes documentales.
- Carbayo, P. L. (2004). *El libro del tren*. Oberón.
- Carter, I. (2001). *Railways and culture in Britain: the epitome of modernity*. Manchester University Press.
- Casares, G. T. (1973). *Los orígenes del capital financiero en España: Banca, industria y ferrocarriles en el siglo XIX*. Universidad Complutense de Madrid (España).
- 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.
- Comín, Francisco (1998). *150 años de historia de los ferrocarriles españoles I*. Anaya.
- Cuéllar Villar, D. (2007). El ferrocarril en España, siglos XIX y XX: una visión en el largo plazo.
- Del Corral, José (2001). *La vida cotidiana en el Madrid del siglo XIX*. Ediciones La Librería.
- 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).
- Gordón González, L. (2021). Escenografía ferroviaria: La estación de Madrid-Delicias en el mundo del cine.
- Lentisco, David (2005). *Cuando el hierro se hace camino. Historia del Ferrocarril en España*. Alianza Editorial.
- 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.
- López-Morell, M. Á. (2010). El ferrocarril en la historia de España. Universitat Politècnica de València.
- Montes, A. (2006). El ferrocarril en España (1837-2011). Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- 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.
- Ortúñez Goicolea, P. P. (1999). El proceso de nacionalización de los ferrocarriles en España. Historia de las grandes compañías ferroviarias, 1913-1943.

- Rodríguez Lázaro, Javier (2000). *Los primeros ferrocarriles*. Madrid: Ediciones Akal.
- Sánchez Pérez, F. J. (2012). *La construcción del ferrocarril en España, 1844-1941: capitalismo, estado y tecnología*. Valencia: Universitat de València.
- 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*.
- 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.
- Wais, Francisco (1974). *Historia de los ferrocarriles españoles*. Madrid: Editora Nacional.
- Wolmar, C. (2013). *La historia del ferrocarril*. Debate.

## 9 WEBGRAFÍA

- Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (n.d.). Recuperado el 24 de mayo de 2024 de <https://www.ffe.es/>
- Museo del Ferrocarril de Madrid. (n.d.). Recuperado el 24 de mayo de 2024 de <https://www.museodelferrocarril.org/>
- ADIF. (n.d.). Recuperado el 24 de mayo de 2024 de <https://www.adif.es/inicio>
- RENFE. (n.d.). Recuperado el 24 de mayo de 2024 de <https://www.renfe.com/es/>
- Talgo. (n.d.). Recuperado el 24 de mayo de 2024 de <https://www.talgo.com/es/>