

# **ENCICLOPEDIA DE LOS FERROCARRILES DE CREMALLERA**

Volumen 1 Suiza

por Joan Carles Salmerón i Fernández

# Índice

Prólogo .....	7
Presentación .....	9
Guía de la obra .....	11
Prefacio I Historia de los ferrocarriles de cremallera .....	12
Introducción Los ferrocarriles de cremallera de Suiza .....	22
CAP 1 Suiza occidental .....	27
CAP 2 Suiza septentrional y oriental .....	77
CAP 3 Suiza central Luzern .....	111
CAP 4 Suiza central Bern .....	157
CAP 5 Suiza meridional .....	197
Anexos .....	249
Bibliografía .....	267
Agradecimientos .....	269

# Prólogo



En mi infancia me trasladaba a ver a mis abuelos en tren, largos viajes en vagones tirados por locomotoras de vapor que eran gigantes atravesando montañas, llanuras y prados. Sus silbidos y su cola de humo anunciaban el cabalgar poderoso del monstruo de hierro y fuego.

Nací en 1957, un año trascendente para un ferrocarril muy especial en la historia de mi pequeño país, el tren cremallera a vapor de Montserrat. Ese año se cerró definitivamente la línea, inaugurada en octubre de 1892, como consecuencia final del accidente ocurrido en 1953. Actualmente el trayecto se realiza en apenas quince minutos mediante un tren cremallera eléctrico.

Todo este entorno provocó en mí una fascinación por el mundo de las cremalleras. Encaucé todo este interés a través del mundo del modelismo ferroviario, el cual he cultivado durante toda mi vida en sus diferentes facetas: maquetas, colección de trenes, historia y, finalmente, la construcción de modelos a escala, culminado en la creación de una pequeña empresa, LVD TRAINS, dedicada a la construcción artesanal de locomotoras a escala H0 y H0m. El primer modelo producido ha sido la cremallera a vapor núm. 4 de la línea de Monistrol-Montserrat.

Del contacto con Joan Carles Salmerón, para recopilar información para la construcción de la locomotora, nació la idea de realizar una enciclopedia específica y recopilatoria de la historia de los trenes cremallera que han circulado y circulan por el mundo.

Este primer volumen está dedicado a los trenes cremallera de Suiza, país pionero y estandarte de este tipo de trenes. Los trenes cremallera tienen la peculiaridad de enganchar a la vía por medio de un tercer rail dentado o cremallera que facilita el ascenso de pendientes elevadas, por lo que recorriendo el contenido de este libro podremos comprender la enorme importancia que el tren cremallera ha significado para la economía, la cultura y la tecnología de este pequeño gran país de los Alpes, desde sus inicios en 1871 hasta la actualidad. En ningún otro país del mundo los trenes cremallera han sido y son tan trascendentes. Combinando pasado y presente, vapor y electricidad, los trenes cremallera suizos aúnan tecnología, historia, cultura y belleza.

Lluís Duocastella Codina  
CEO y fundador iVascular

# Presentación

Los ferrocarriles de cremallera, más de un siglo y medio después de su invención, representan aún hoy una verdadera historia de excelencia tecnológica y fortaleza de la técnica frente a las adversidades de la geografía. A principios del siglo XIX, la implementación del ferrocarril revolucionó nuestras sociedades, cambiando para siempre la manera establecida de mover personas y mercancías. Muy pronto, esta revolución también quiso llegar hasta los lugares más inaccesibles, experimentando con la técnica hasta límites imposibles y superando grandes retos técnicos. De esta manera, mientras crecían las grandes redes ferroviarias por todo el mundo, en paralelo, los ferrocarriles de cremallera fueron conquistando los parajes naturales más bellos y espectaculares.

La mayoría de los ferrocarriles de cremallera, nacidos de la voluntad de ascender mecánicamente a los lugares más inaccesibles, desde sus orígenes se encuentran íntimamente ligados a la pasión por los destinos de montaña, los cuales han complementado con su espíritu de fortaleza. Cimas, santuarios y valles tan míticos como el Rigi, Kalávrita o Núria no podrían albergar tanta magia sin la imagen y el sonido diario de sus estimados trenes. Fuerza natural y fuerza técnica unidas en perfecto equilibrio.

Después de un largo viaje visitando diferentes ferrocarriles de montaña de Europa, al volver a casa y reflexionar, es cuando uno se da cuenta de los pequeños cambios que lentamente hacen evolucionar nuestras redes ferroviarias y la movilidad cotidiana. Cada vez vivimos más cambios sociales, urbanísticos y de movilidad, que suponen también la desaparición de muchos de los recuerdos que nos vinculan a nuestros orígenes. Sin embargo, los ferrocarriles de montaña del centro de Europa, especialmente los helvéticos, aún conservan un espíritu primigenio que nos transmite un mensaje de tradición ferroviaria que viaja desde el pasado hacia el futuro.

Nuestra entidad de investigación, Terminus Centre d'Estudis del Transport, comenzó a hacer vía en el año 1980 con la publicación del primer libro de Carles Salmerón i Bosch dedicado, como no podía ser de otra manera, al Cremallera de Núria. Después, a lo largo de estos más de 40 años de trabajo hemos editado numerosas publicaciones de referencia histórica y técnica sobre la movilidad ferroviaria de nuestro país y del resto del continente europeo. Sin embargo, los ferrocarriles de cremallera, y muy especialmente los trenes de Núria y Montserrat, siempre han sido para nosotros un lugar de tranquilidad y espiritualidad personal. Acontecimientos más grandes o más pequeños, como la reapertura del nuevo cremallera de Montserrat o la llegada de nuevo material a Núria, con sus ilusionados ferroviarios, son hitos históricos que hemos vividos en primera persona a lo largo de las décadas y que, gracias en parte a nuestra labor, también permanecen en nuestra memoria colectiva.

Con este primer volumen de la Enciclopedia de los ferrocarriles de cremallera, dedicado a Suiza, pretendemos iniciar

una verdadera obra de referencia que permita al lector tanto conocer a fondo cada una de las líneas que han existido a lo largo de la historia, como consultar de manera rápida sus principales datos históricos y técnicos. Además, esta Enciclopedia nace para llenar el vacío que hasta ahora existe en la materia. La realización de la obra ha obedecido a la premisa básica de aplicar criterios científicos a la hora de analizar las redes ferroviarias de cremallera, integradas dentro de las redes generales de transporte, además de definir sus características, tanto desde el punto de vista histórico como técnico.

La investigación para la redacción de la obra se ha basado principalmente en fuentes primarias y ha consistido tanto en la utilización de los datos proporcionados por las compañías explotadoras, las entidades cantonales y los ministerios de transporte, como en su posterior comprobación y ampliación con las empresas constructoras de material y con una gran diversidad de publicaciones especializadas. Como el mundo de los ferrocarriles de cremallera conforma un paisaje vivió de cambio constante, con la adquisición de nuevo material o la modificación de trazados, el cierre de datos de este primer volumen corresponde al 1 de abril de 2023.

Con este primer volumen marcamos el punto de partida de la Enciclopedia de los ferrocarriles de cremallera, la carta de presentación de un conjunto de investigaciones y actos de difusión histórica sobre estos ferrocarriles tan especiales. Un siglo y medio después de la inauguración de las primeras líneas, el espíritu revolucionario que llevó a construirlas continúa plenamente vigente con su renovación y modernización. Nuestra voluntad es transmitir este mismo espíritu a los lectores.

Para acabar, queremos agradecer la colaboración de un gran número de personas y empresas de los todos los países en la redacción de esta Enciclopedia, dado que sin ellas no habría sido posible. Finalmente, no querríamos acabar esta presentación sin hacer una mención especial a la empresa iVascular que, mediante su ayuda y patrocinio, ha colaborado en todas las acciones para hacer posible la realización de estas obras. Sin su constante apoyo esta Enciclopedia no habría salido a la luz.

Joan Carles Salmerón i Fernández  
Alba López Pérez  
Barcelona, abril del 2023

# GUÍA DE LA OBRA

La Enciclopedia de los ferrocarriles de cremallera está formada por un total de cinco volúmenes que estudian de forma exhaustiva las diferentes líneas y redes ferroviarias con cremallera que existen y han existido por todo el mundo. Geográficamente, los volúmenes se distribuyen de la siguiente manera:

Volumen 1 Suiza

Volumen 2 Europa Occidental

Volumen 3 Alemania

Volumen 4 Europa Central y Oriental

Volumen 5 África, América, Asia y Oceanía

Los diferentes ferrocarriles de cremallera recogidos en cada volumen se encuentran agrupados en capítulos formados en base a criterios estrictamente geográficos. Dentro de cada capítulo, cada línea o red está descrita siguiendo la misma estructura narrativa, correspondiente con los siguientes apartados:

- Introducción geográfica
- Historia de la línea o red
- Características técnicas y explotación
- Descripción de la geografía y de las instalaciones
- Material motor y móvil
- Arqueología industrial

Además, cada volumen incluye un capítulo introductorio sobre los ferrocarriles de cremallera, de carácter general, que ofrece una visión transversal sobre este medio de transporte, de tal manera que el conjunto de la Enciclopedia de los ferrocarriles de cremallera ofrece una lectura completa sobre la historia y características técnicas, sociales y económicas de estos ferrocarriles. Estos capítulos introductorios versan sobre la historia general de los ferrocarriles de

montaña, las diferentes técnicas y sistemas en que se dividen, la evolución del material de tracción y el impacto social y económico que este tipo de transportes ejercen sobre sus áreas de influencia.

Dentro de la Enciclopedia de los ferrocarriles de cremallera cada línea tiene asignado un número de clasificación ETE, formado por una consecución de letras y cifras. El primer grupo de letras consiste en las siglas nacionales de cada país o entidad geográfica, mientras que el segundo grupo dispone de cinco cifras: un primer número que describe el tipo de instalación (en esta obra solo se aplica el número 9 de ferrocarriles de cremallera) y cuatro números más, que definen su ubicación regional, provincial o local.

En el caso del material de tracción, este se clasifica según un doble sistema de numeración: por un lado, el correspondiente al material de vapor, basado en las clasificaciones clásicas de los orígenes del ferrocarril; y, por el otro, el correspondiente al material de tracción eléctrica o con motor de combustión interna, creado en base a una serie de elementos básicos de descripción sobre cada vehículo. Así, el material de vapor se clasifica según la numeración clásica que describe el número y disposición de los ejes motores y libres, además de la disposición de los cargamentos de carbón y agua. En cuanto al material eléctrico y de combustión interna, se clasifica con una numeración estándar formada por tres grupos alfanuméricos: el primero corresponde al tipo de tracción (E=electricidad y G=combustión interna de derivados del petróleo), el segundo define el tipo de vehículo y el número de cuerpos en los que se divide (L=locomotora, A=automotor, U=unidad de tren, T=tranvía, M=metro y X=vehículo especial) y el tercero hace referencia al número total de ejes y su posible distribución en bogies (1, 2, 3...=ejes; B, C, D...=bogies). Finalmente, para el caso del material de cremallera, a esta numeración alfanumérica se le añade una letra final z.

Para acabar, cada volumen de la Enciclopedia de los ferrocarriles de cremallera también incluye una serie de anexos que resumen en forma de tablas los datos históricos y técnicos más relevantes de cada línea, así como una relación detallada de todo el material motor de tracción con cremallera que ha estado vinculado a cada una de ellas

# PREFACIO I

## Historia de los ferrocarriles de cremallera

La invención del ferrocarril cambió para siempre las sociedades postindustriales, revolucionando las comunicaciones humanas y creando nuevos flujos de movilidad. No es de extrañar, así, que desde muy pronto los primeros ingenieros ferroviarios quisiesen expandir la influencia del ferrocarril por todas partes, incluso hasta las cimas, macizos y terrenos de orografías complejas, a pesar del gran reto técnico que eso representaba.

De esta manera, en paralelo a los avances del propio ferrocarril convencional, la de los ferrocarriles de cremallera es una historia de experimentación y confianza total en las capacidades de la técnica para llegar a algunos de los parajes más especiales de mundo.

### **El origen del ferrocarril y la prehistoria de la cremallera**

Las primeras referencias a sistemas de transporte guiado para el movimiento de cargas pesadas nos remontan hasta la Antigüedad. La egipcia o la romana

son algunas de las antiguas civilizaciones que desarrollaron este tipo de sistemas guiados, ya dotados con ciertos elementos innovadores, como estaciones o puntos de cruce de vehículos. Sin embargo, fue muchos siglos después cuando estos protosistemas dieron el paso definitivo hacia el ferrocarril que hoy conocemos. Fue a finales del siglo XVIII, alrededor de las principales regiones mineras de Europa, cuando comenzaron a surgir elementos más sofisticados, como las ruedas de pestaña, o se empezaron a desarrollar carriles más complejos, aunque todavía de madera. En Inglaterra se construyeron las primeras *vías de madera*, líneas estables de cierta longitud que conectaban los núcleos mineros con las herrerías y los puertos marítimos, y en pocos años, hacia principios del siglo XIX, ya se comenzó a generalizar el uso de ruedas y carriles de hierro. Sin embargo, el salto evolutivo definitivo llegó a partir del año 1769 gracias a la invención de la máquina de vapor moderna de James Watt. El primer vehículo guiado con tracción a vapor fue inventado por Richard Trevithick en 1804 y, aunque todavía presentaba muchas deficiencias, el in-

*Primeros viajes del ferrocarril Vitznau-Rigi con el Sr. Niklaus Riggerbach en la locomotora. Archivo SBB Historic.*

*Grabado de la locomotora Salamanca del Middleton Railway. Archivo autor.*

*El ferrocarril de cremallera del Mount Washington, en los Estados Unidos. Archivo autor.*

*La línea del Kahlenbergbahn, tercer cremallera de Europa, en las cercanías de Wien. Archivo autor.*



genio inspiró el desarrollo de muchas otras versiones. Así, después de años de probaturas y proyectos experimentales, en 1825 se inauguró el tren de George Stephenson, entre la población portuaria de Stockton y el área minera de Darlington. Se trataba del primer sistema de ferrocarril moderno, regularizado y legalizado, operado por material de tracción a vapor y con frecuencias de paso programadas, tanto para los viajeros como para las mercancías.

A partir de entonces, el ferrocarril se extendió por toda la geografía europea, erigiéndose como un sistema de transporte consolidado que fue evolucionando a partir de códigos e identidad propias. La clave del éxito de este sistema revolucionario residía en un factor muy sencillo: la baja fricción que las ruedas de hierro ejercían sobre los carriles, también de hierro, permitía transportar elevados volúmenes de carga a lo largo de grandes distancias con un coste energético mínimo, al menos en comparación con el resto de transportes de la época. Sin embargo, esta gran ventaja traía consigo un gran inconveniente, y es que impedía encarar trazados con pendientes muy pronunciadas. La escasa fricción provocaba el patinaje de las ruedas sobre los carriles, impidiendo la subida en sentido ascendente y eliminando la capacidad de frenada de los vehículos en sentido descendente. Este hecho obligaba a la proyección y construcción de complejos trazados que minimizasen la presencia de rampas en terrenos más o menos inclinados; pero, sobre todo, limitaba la aplicación del ferrocarril en zonas de gran exigencia orográfica. Sin embargo, lejos de aceptar estas limitaciones como elementos inherentes e inevitables, muy pronto las elevadas virtudes del ferrocarril motivaron la búsqueda de sistemas y apoyos que permitiesen a los trenes salvar pendientes en las mismas condiciones de seguridad y eficiencia. La solución definitiva a esta problemática llegó durante la segunda mitad del siglo XIX con la invención del sistema de cremallera: un doble juego de rueda y carril dentados, situados en el centro de las vías de adherencia, que permitía a las locomotoras ejercer la tracción necesaria en rampas mucho más pronunciadas, compensando así la escasa fricción de las ruedas de adherencia. No obstante, el uso de carriles cremallera como elementos de apoyo a la operativa ferroviaria no era nada nuevo; de hecho, una de las principales problemáticas que presentaba la locomotora a vapor de Trevithick, la primera de la historia, fue solucionada temporalmente con este tipo de carriles. Aquella máquina, y las diseñadas poco después, eran excesivamente pesadas para los carriles de la época, una especie de barras de madera con láminas de hierro adheridas, lo que los destrozaba y provocaba graves problemas de operatividad en pendientes de tan solo el 3-4 %. Para solucionarlo, en 1811 John Blenkinsop patentó un sistema de doble cremallera que potenciaba la adherencia de los vehículos a los carriles y, a la vez, permitía que estos fuesen capaces de soportar el peso de las locomotoras. Para ello, construyó una locomotora dotada con dos ruedas dentadas laterales e instaló dos carriles de cremallera suplementarios al lado de los carriles de adherencia. El sistema se aplicó en la línea industrial que comunicaba las minas de Middleton con el río Aire, ubicada en las cercanías de

