

## ANEXO 1: MARCO FILMOGRÁFICO

En el anexo 1 , se encuentran 41 imágenes que corresponden a los inicios de los ferrocarriles en el mundo, desde sus primeras vías hasta los modernos modelos existentes en el mundo de trenes que son de alta velocidad y que muestran como evidencia la importancia que este medio de transporte ha tenido en el mundo, su desarrollo y su impacto en la economía y en la calidad de vida de los ciudadanos que en torno a ellos ha desarrollado su vida desde lo cotidiano, hasta la proyección de su futuro empresarial o social. Adicionalmente se muestran imágenes de lo que fueron los ferrocarriles en Colombia junto con las proyecciones de la ANI y el municipio de Cisneros.

Imagen 1. Camino de Diolkos



Fuente (Chaín-Navarro, 2018)

Imagen 2. Representación de una mina en república checa con uso de un ferrocarril para la extracción de minerales



Fuente (Agricola, 1556,p72)

Imagen 3. Modelo a escala de 1/2 pulgada (construido en 1888) de la primera locomotora del mundo.



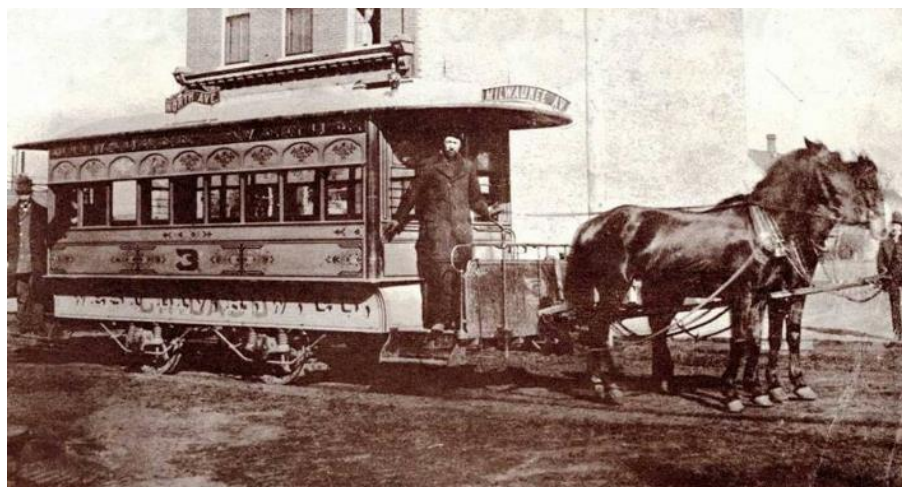
Fuente (Richard Trevithick, 1804)

Imagen 4. La inauguración del ferrocarril La inauguración del ferrocarril de Stockton y Darlington en 1845



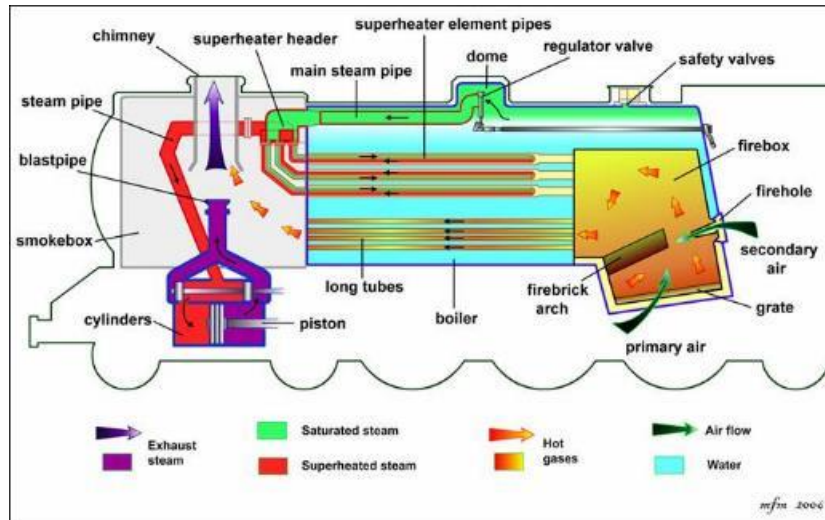
Fuente (Cuneo, 1949)

Imagen 5. Un tranvía tirado por caballos en Milwaukee Estados Unidos en 1872



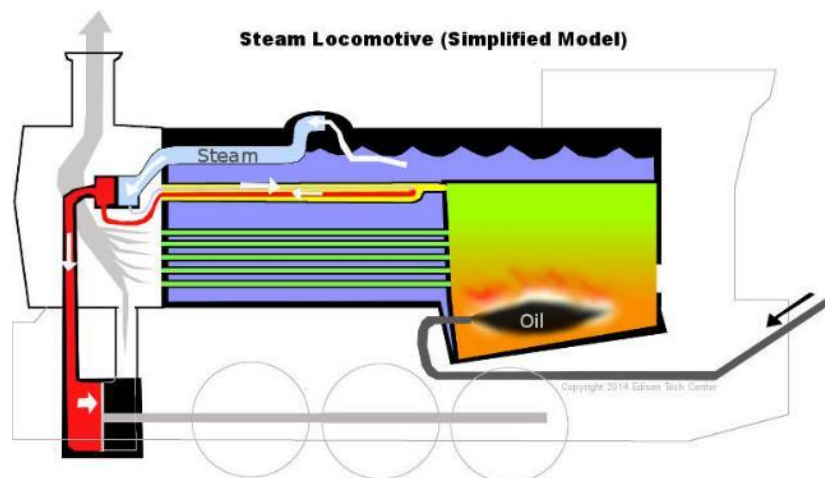
Fuente (Prigge, 2017)

Imagen 6. Principio de funcionamiento de una locomotora con caldera de vapor con carbón o madera



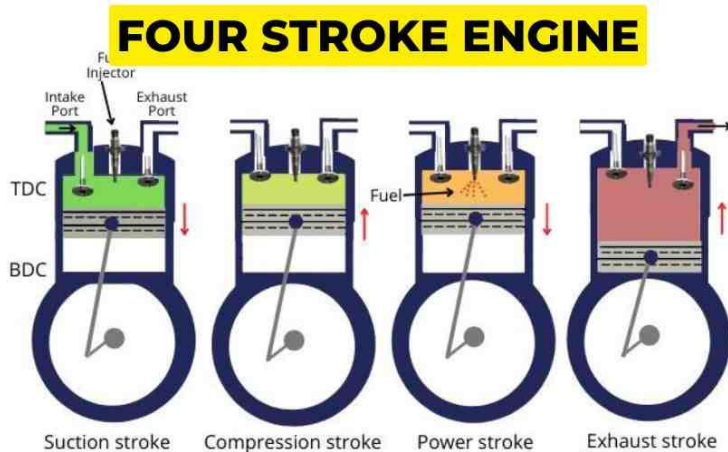
Fuente (Mustafa, 2011)

Imagen 7. Principio de funcionamiento de una locomotora con caldera de vapor alimentada con fueloil /combustóleo



Fuente (Whelan & Kornrumpf, 2014)

Imagen 8 Principio de Funcionamiento de un motor diesel



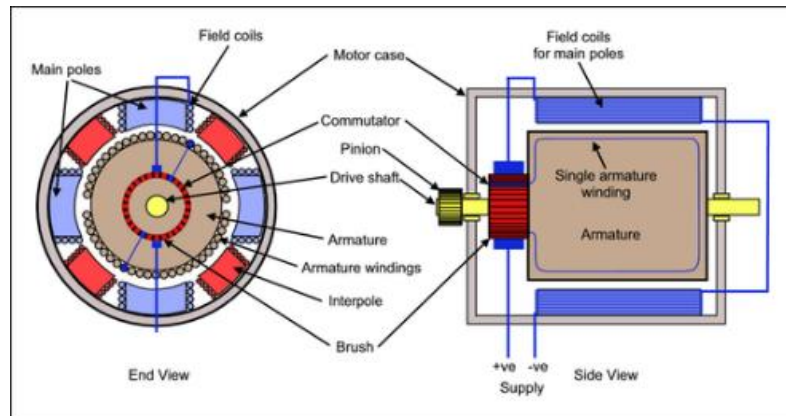
Fuente (Pervez, 2023)

Imagen 9. Motor Caterpillar de 4500HP turbocargado en un tren actual



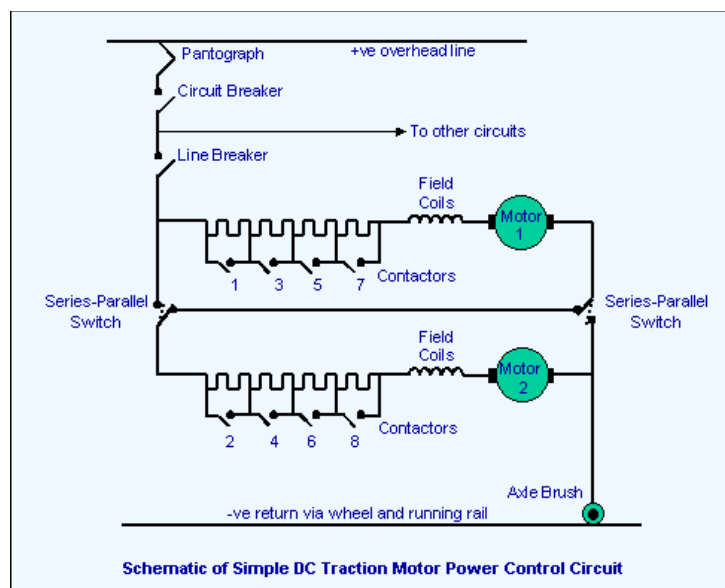
Fuente (Progress rail, 2023)

Imagen 10. Diagrama eléctrico de un motor de corriente continua con escobillas



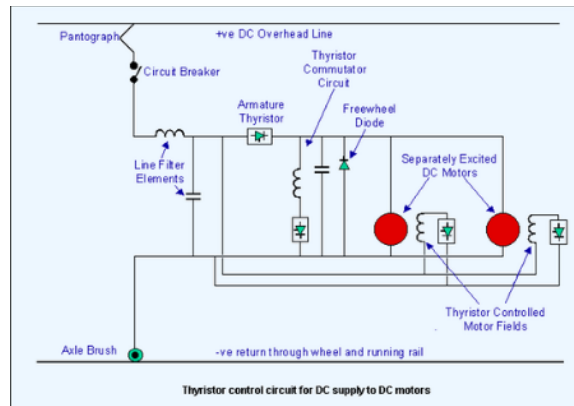
Fuente (The Railway Technical Website, 2019b)

Imagen 11. Sistema de control de motores en DC con resotatos y/o switches



Fuente (The Railway Technical Website, 2019b)

Imagen 12. Sistema de control de motores de DC con tiristores (SCR)



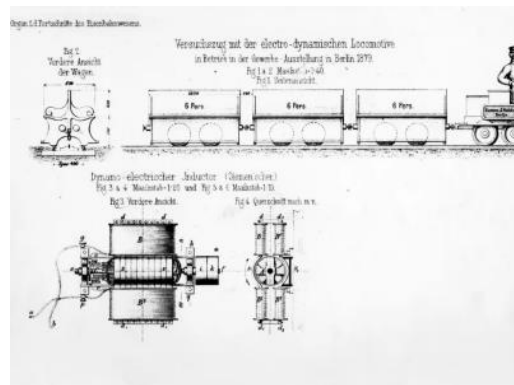
Fuente (The Railway Technical Website, 2019b)

Imagen 13. El Tranvía de Groß-Lichterfelde, primer tranvía eléctrico del mundo, operó en Berlín, Alemania, en 1881. Diseñado por Werner von Siemens



Fuente(Ramírez, 2023)

Imagen 14. Un nuevo sistema de locomotora sin vapor ni caballos, planos de diseño de 1879



Fuente (Siemens AG, 1996)

Imagen 15. Primera Locomotora eléctrica construida por Werner von Siemens



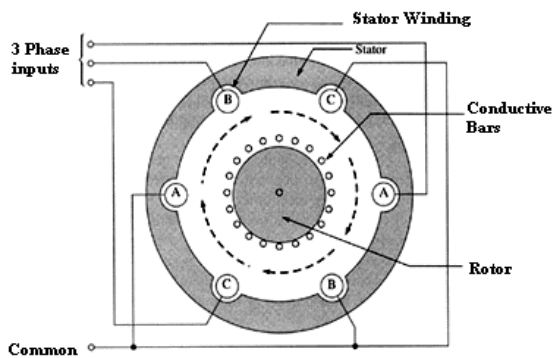
Fuente (Siemens AG, 1996)

Imagen 16. La primera locomotora minera eléctrica del mundo, entregada en 1882 por Siemens & Halske para la mina Zaukerode en Sajonia



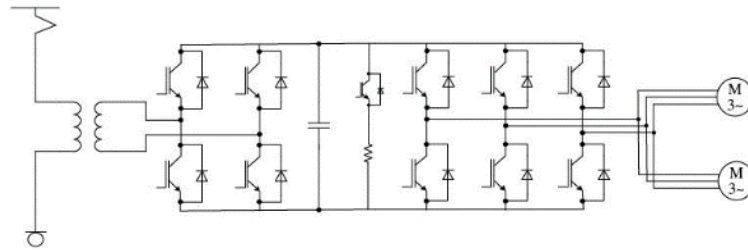
Fuente (Siemens AG, 1996)

Imagen 17. Diagrama eléctrico de un motor de inducción trifásico



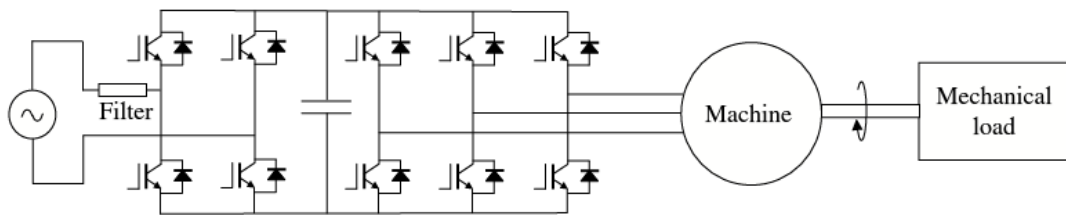
Fuente (Elprocus, 2013)

Imagen 18. Sistema de VFD de 2 cuadrantes con sistema de frenado dinámico por resistencia



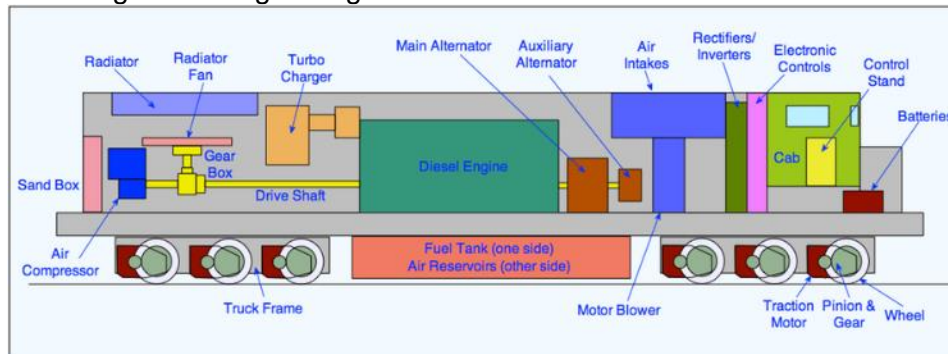
Fuente (Abad, 2017)

Imagen 19. Configuración de un VFD regenerativo de 4 cuadrantes



Fuente (Abad, 2017)

Imagen 20. Diagrama general de una locomotora Diesel-Electrica



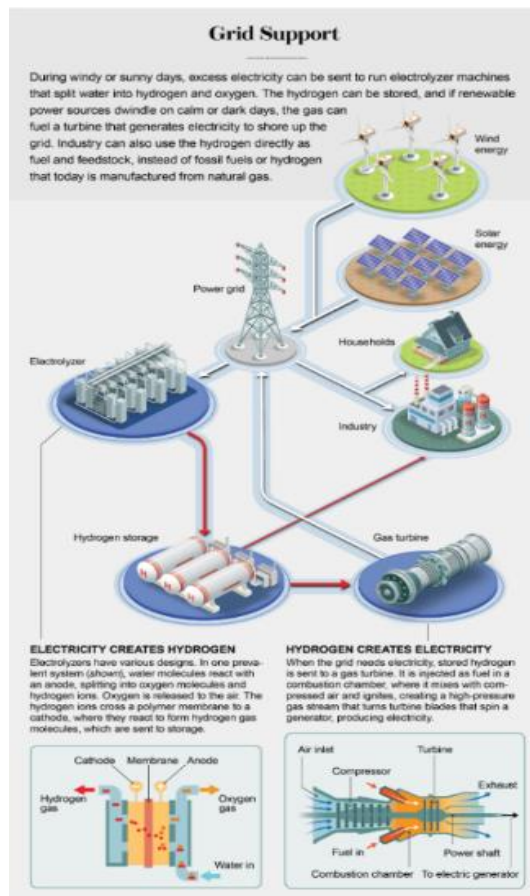
Fuente (The Railway Technical Website, 2019a)

Imagen 21. Locomotora GE ES58ACi de 5750HP de tracción (Continuous Tractive Effort)



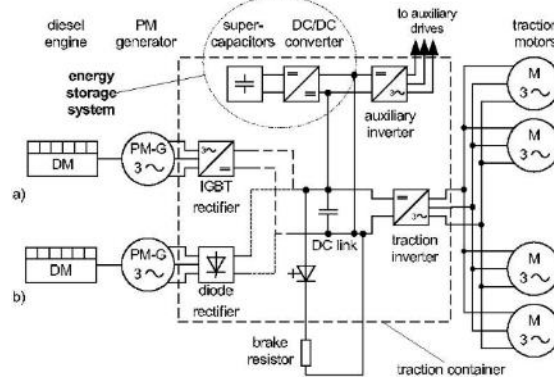
Fuente (Wilson, 2009)

Imagen 22. Modelo sostenible de generación de hidrógeno a partir de fuentes renovables.



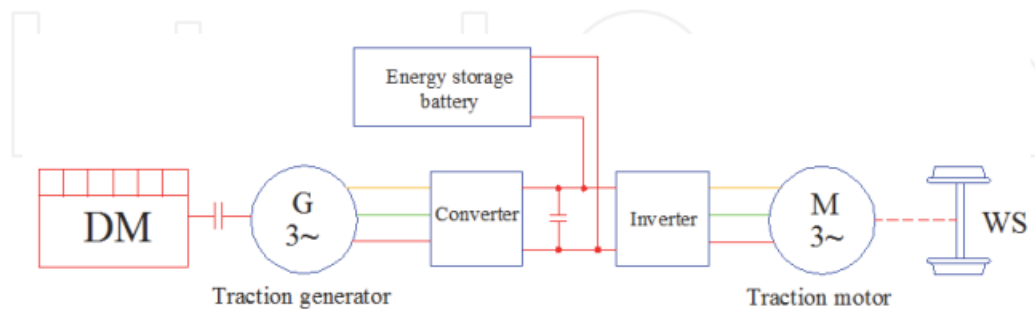
Fuente (Scientific American, 2023)

Imagen 23. Esquema del liudcircuito principal de una locomotora de maniobras eléctrica diésel con almacenamiento de energía (ultracondensadores).



Fuente (Koerner et al., 2005)

Imagen 24. Diagrama de circuito de la configuración del sistema de tracción híbrido con motores de tracción de CA



Fuente (Liudvinavicius & Povilas, 2011)

Imagen 25. Diferente tipos de trocha usados en la actualidad.



Fuente (Structuralia, 2020)



Imagen 28. Ferrocarril de Girardot, entrada al túnel de Zipacón



(República de Colombia, 1918, p. 70)

Imagen 29. Ferrocarril de Girardot, Estación de la Esperanza



Fuente (Martin, 1937)

Imagen 30. Curva de Nazaret debajo de la estación Alban, Cundinamarca años 80



Fuente (Naranjo, 2022)

Imagen 31. Infraestructura Férrea Nacional



Fuente (Salazar Montes, 2024)

Imagen 32. Vías Férreas a cargo de la ANI



Fuente (Salazar Montes, 2024)

Imagen 33. Estructura proyectos ferreos activos

	Red Férrea del Atlántico	Red Férrea Dorada - Chiriguana	Red Férrea Bogotá - Belencito
Administrador Delegado			Findeter Financiero del Desarrollo
Administrador del corredor	FNC Fenoco Ferrocarriles del Norte de Colombia S.A.	CONSORCIO SAN FELIPE FÉRREO	CITSA Ingeral
Operador Ferroviario Carga	FNC Fenoco GRUPO PRODECO TRANSFERPORT OLIMPIANO L.T.O.	TRANSFERPORT GRUPO PRODECO	CITSA Ingeral
Operador Logístico para carga		elogia SMITCO	
Operador Ferroviario Pasajeros		COOPERATIVA FERROVIARIA PASAJEROS	COOPERATIVA FERROVIARIA PASAJEROS

Fuente (Salazar Montes, 2024)

Imagen 34. Locomotora 45 exhibida en el municipio de Cisneros.



(Fotografía Propia, colección personal)

Imagen 35. Museo Ferroviario de Cisneros.



(Fotografía Propia, colección personal)

Imagen 36. Carromotores de Cisneros que prestan el servicio turístico.



(Fotografía Propia, colección personal)

Imagen 37. Carromotor de Cisneros que presta el servicio turístico.



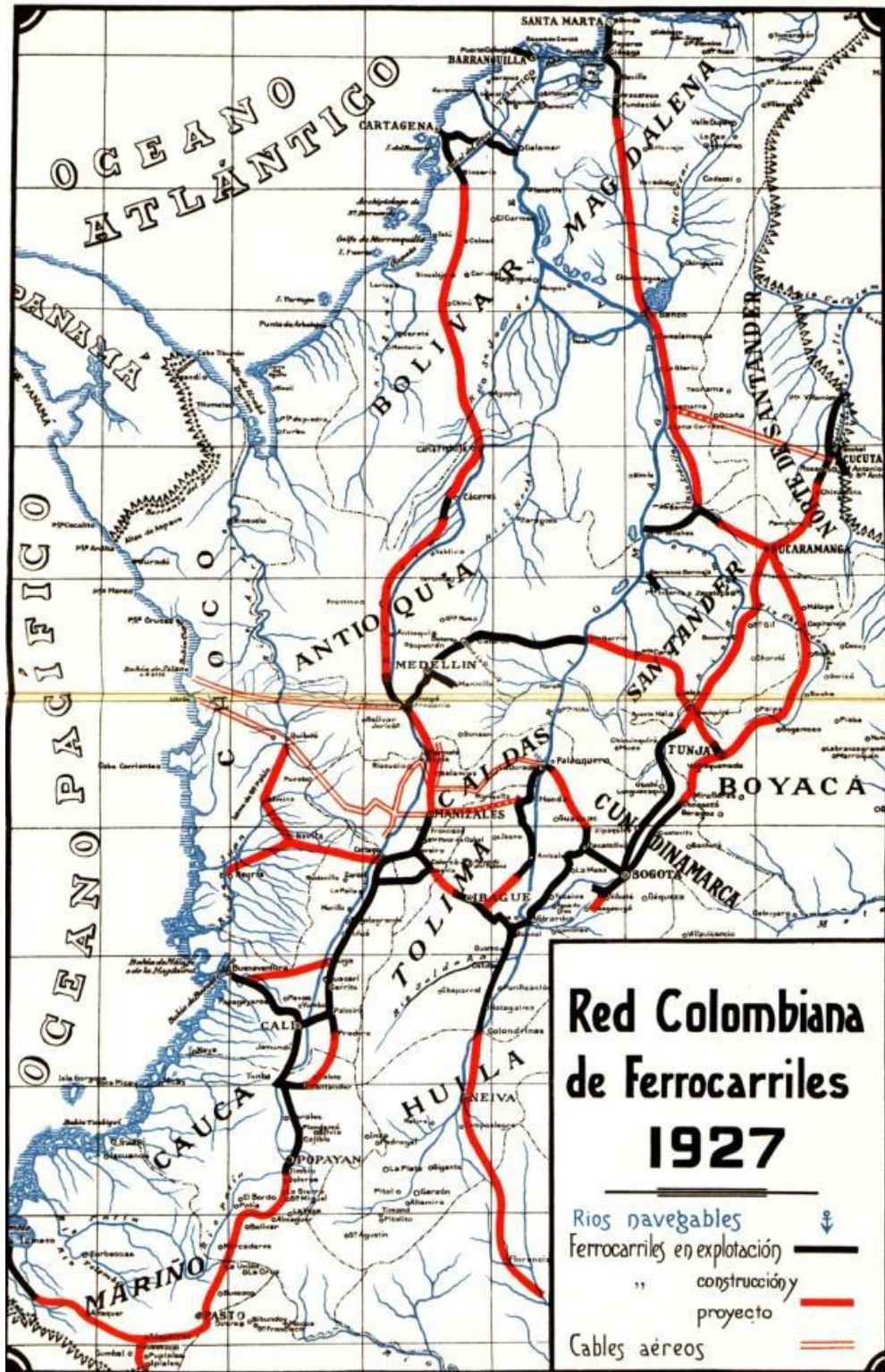
(Fotografía Propia, colección personal)

Imagen 38. Ecoltren Cisneros



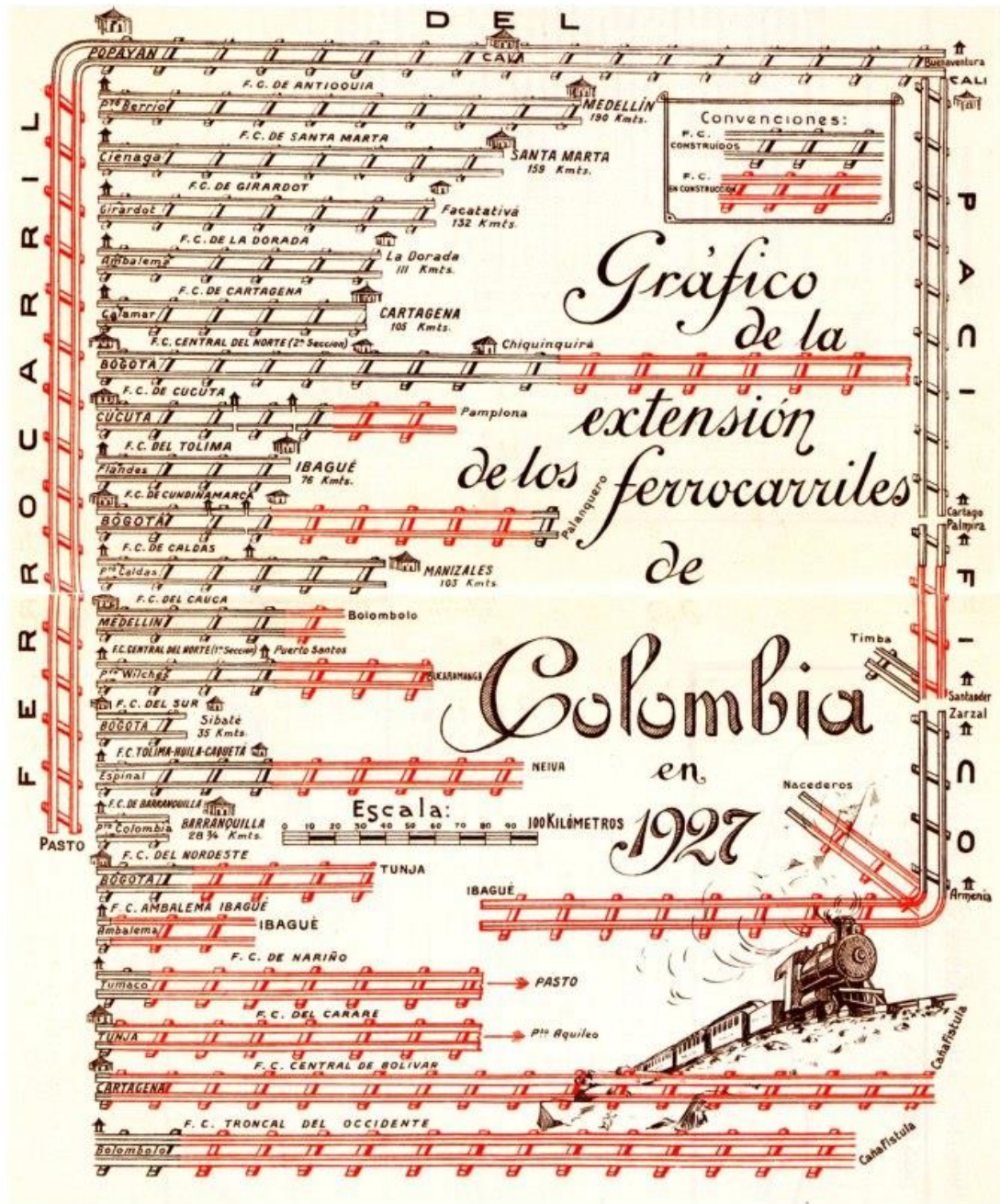
Fuente (Cisneros Antioquia, 2023)

Imagen 39. Red de Ferrocarriles en Colombia en 1927



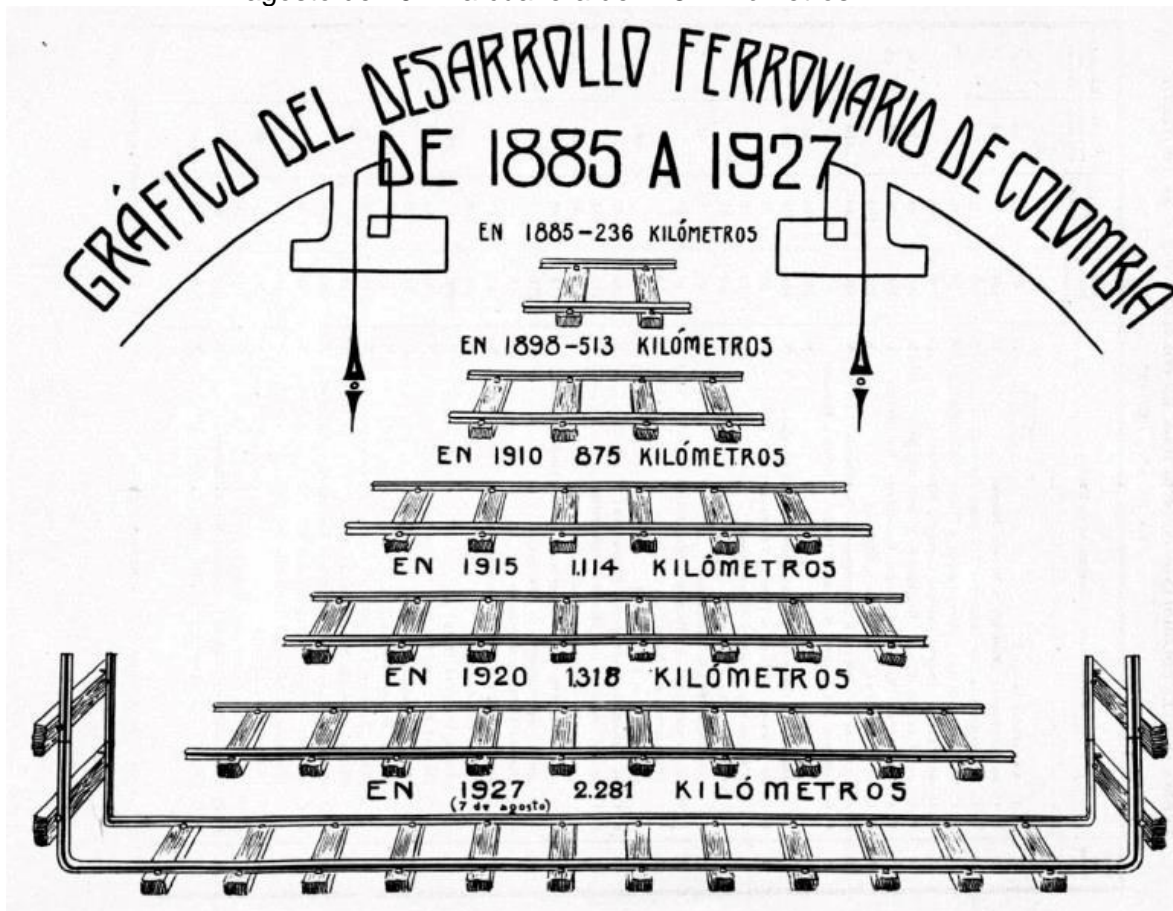
Fuente (Monsalve & República de Colombia, 1927)

Imagen 40. Extensión de los Ferrocarriles en Colombia en 1927.



Fuente (Monsalve & República de Colombia, 1927)

Imagen 41. Gráfica del desarrollo y de las líneas férreas construidas hasta el 7 de agosto de 1927 la cual era de 2281 Kilómetros.



Fuente (Monsalve & República de Colombia, 1927)

### Bibliografía de Imágenes

- Abad, G. (2017). *Power Electronics and Electric Drives for Traction Applications* (S. Mondragon University, Ed.). John Wiley & Sons, Ltd.
- Agricola, G. (1556). *De re metallica* (Hieronymus Froben & Nicolaus Episcopus, Eds.; p. 72).
- Chaín-Navarro, C. (2018, October 30). *Una antigua vía terrestre para barcos: Diolkos*. <https://blogcatedranaval.com/2018/10/30/una-antigua-via-terrestre-para-barcos-diolkos/>
- Cisneros Antioquia. (2023). *Ecoltren, Coche Férreo*. <https://www.facebook.com/share/p/5qEe3ABPwwqvXi56/>

- Cuneo, T. T. (1949). *The Opening of the Stockton and Darlington Railway, 1825*. National Railway Museum. <https://artuk.org/discover/artworks/the-opening-of-the-stockton-and-darlington-railway-1825-9361>
- Elprocus. (2013). *Multiphase Induction Motor*. Elprocus. <https://www.elprocus.com/multiphase-induction-motor/>
- Koerner, O., Brand, J., & Rechenberg, K. (2005). Energy efficient drive system for a diesel electric shunting locomotive. *2005 European Conference on Power Electronics and Applications*, 10 pp.-P.10. <https://doi.org/10.1109/EPE.2005.219319>
- Liudvinavicius, L., & Povilas, L. (2011). Management of Locomotive Tractive Energy Resources. In *Energy Management Systems*. InTech. <https://doi.org/10.5772/18801>
- Martin, H. (1937). In La Esperanza. In *DeutscheFotothek*. <https://www.deutschefotothek.de/documents/obj/71630693>
- Monsalve, D., & República de Colombia. (1927). *Colombia Cafetera*. Artes Gráficas S.A.
- Mustaffa, M. F. M. A. L. (2011). *How the Steam Engine of the Locomotive Works*. A 21st Century Vision of Steam Traction. <https://straction.wordpress.com/how-the-steam-engine-of-the-locomotive-works/>
- Naranjo, A. (2022). *Ferrocarriles Nacionales, Curva de Nazaret abajo de Alban - Cundinamarca*. Historia Férrea Colombiana. <https://www.facebook.com/photo/?fbid=5341993165813844&set=gm.5325552167463512&id=152911484727632>
- Pervez, S. (2023, June). *Four stroke engine and its parts*. Merchant Navy Decoded. <https://www.merchantnavydecoded.com/four-stroke-engine/>
- Prigge, M. J. (2017, August 14). *When Horses Powered the City Streetcar System: Bumpy Rides, Long Trips and Trouble with Kids*. <https://shepherdexpress.com/culture/milwaukee-history/horses-powered-city-streetcar-system-bumpy-rides-long-trips-trouble-kids/>
- Progress rail. (2023). *EMD® 1010 T4 LOCOMOTIVE ENGINE*. Progress Rail (Caterpillar). [https://www.progressrail.com/en/Segments/Engines/Locomotive\\_Engines.html](https://www.progressrail.com/en/Segments/Engines/Locomotive_Engines.html)
- Ramírez, D. (2023). *El Tranvía de Groß-Lichterfelde, primer tranvía eléctrico del mundo*. Enerlink. <https://blog.enerlink.com/el-panorama-actual-del-transporte-publico-electrico-a-nivel-mundial>
- República de Colombia. (1918). *Libro Azul de Colombia* (Ives Company & The J.J. Little, Eds.).

- Richard Trevithick. (1804). World's First Steam Locomotive . In *San Bernardino History & Railroad Museum*. <http://www.sbdepotmuseum.com/1800-1849/february-21-1804-worlds-first-steam-locomotive.html>
- Salazar Montes, O. H. (2024, July 23). *Presentación Agencia Nacional de Infraestructura*. ANI. <https://www.ani.gov.co>
- Scientific American. (2023). *Solar and Wind Power Could Ignite a Hydrogen Energy Comeback*. Scientific American. <https://www.scientificamerican.com/article/solar-and-wind-power-could-ignite-a-hydrogen-energy-comeback/>
- Siemens AG. (1996). Siemens presents the world's first electric railway. *Siemens AG*. <https://www.siemens.com/global/en/company/about/history/stories/on-track.html>
- Structuralia. (2020). *Los anchos de vía ferroviaria*. Structuralia. <https://blog.structuralia.com/los-anchos-de-via-ferroviaria>
- The Railway Technical Website. (2019a). *Diesel Locomotives*. The Railway Technical Website. <http://www.railway-technical.com/trains/rolling-stock-index-l/diesel-locomotives/>
- The Railway Technical Website. (2019b). *Electric Traction Control*. The Railway Technical Website. <http://www.railway-technical.com/trains/rolling-stock-index-l/train-equipment/electric-traction-control-d.html>
- Whelan, M., & Kornrumpf, W. (2014). *Reciprocating Steam Engines (Piston Steam Engines)*. Edison Tech Center. <https://edisontechcenter.org/Steamtrains.html>
- Wilson, S. (2009). VALE 2001 (GE ES58ACi) . In *Railroad Picture Archives*. <http://www.rpicturearchives.net/showPicture.aspx?id=1621154>