



Pasado, presente y futuro de la Industria Ferroviaria en el Perú



24 Enero 2018

Ing. Americo Soto Hurtado



Pasado, presente y futuro de la Industria Ferroviaria en el Perú

Presentación del Evento

Ing. Cesar Pongo



PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA INDUSTRIA FERROVIARIA EN EL PERÚ

24
ENERO
2018

Ingreso libre previa inscripción



EXPOSITOR: ING. AMÉRICO SOTO

Ingeniero Civil - Universidad Nacional de Ingeniería, con más de 50 años de experiencia en diseño, construcción y mantenimiento de ferrocarriles. Gerente Técnico de ENAFER SA, Consultor en MTC, Cementos Pacasmayo, Figueiredo Ferraz-HC&A, SOTECNI SPA, Rio Grande Pacific Corp., Belmont Hotels SA, Región Cuzco, Ferrovías Central Andina, Ositran, IncaRail, FerroConsult, entre otras, Asesor de la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico, de ARPL Tecnología Industrial SA,

LUGAR:

Colegio de Ingenieros del Perú. Sala A
Av. Arequipa 4947, Miraflores.

HORA:

7:00 pm - 10:00 pm

AUSPICIA:



ORGANIZAN:

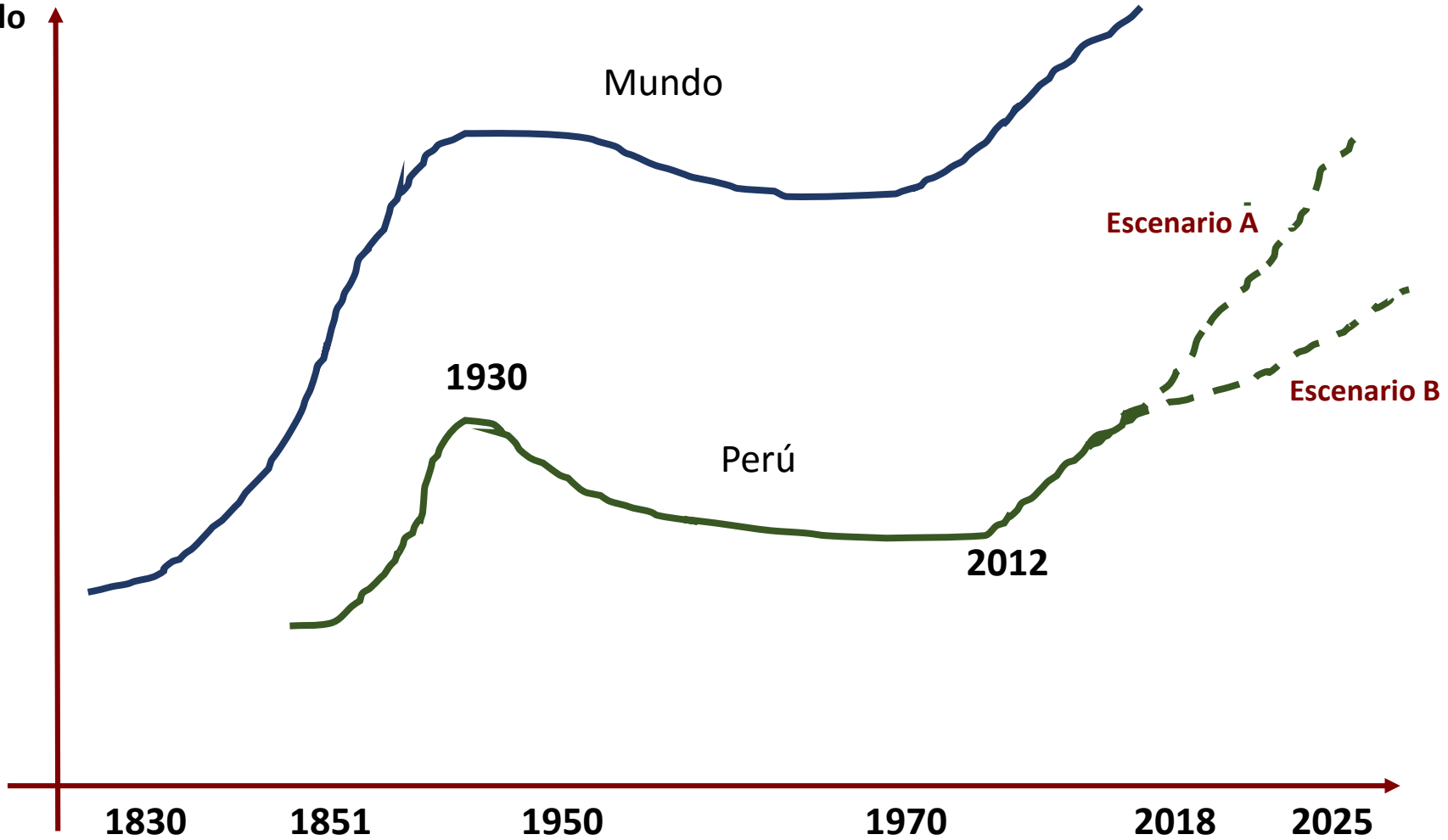


MIEMBROS DE LOS SECTORES PRODUCCIÓN, CONSUMO Y TÉCNICO



Evolución mundial de la Industria Ferroviaria

Nivel de
Desarrollo



Pasado, presente y futuro de la Industria Ferroviaria en el Perú

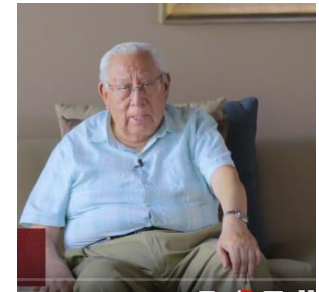
Hoja de Vida del Expositor

Ing. Ricardo Santillán



Ing. CIP Américo Soto Hurtado

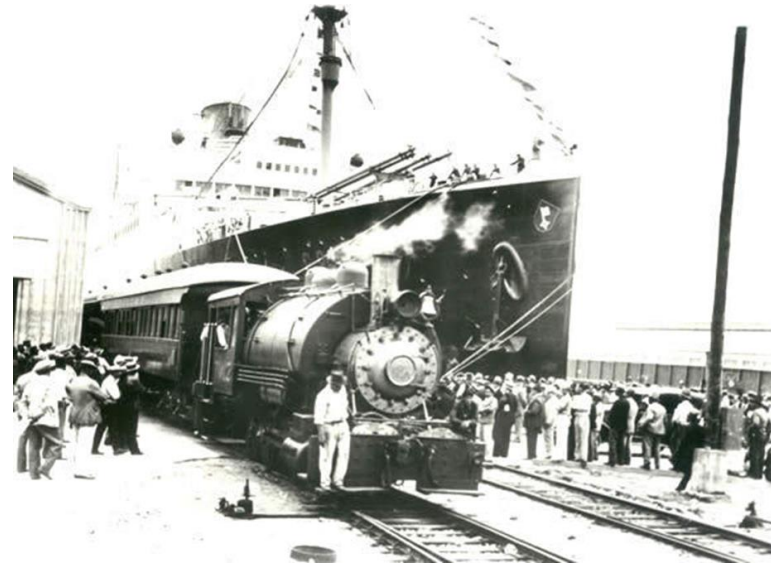
- Ingeniero Civil: Universidad Nacional de Ingeniería: 1962
- Especialización en Diseño, construcción y mantenimiento de ferrocarriles,-Inglaterra.: 1964 a 1966.
- Jefe División Operaciones y Sub gerente Ferrocarril Central: THE PERUVIAN CORPORATION LTD., ENAFER-PERU 1962-1975.
- Supervisor: Construcción del ferrocarril industrial Cuajone Toquepala, 1975-1976.
- Supervisor del Ferrocarril de la mina Cuajone de SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION, 1976-1980.
- G.General Ferrocarril del Centro, luego Gerente Técnico de toda la empresa: Centro y Sur en ENAFER S.A.1980 – 1993.
- Asesor Externo FERROCARRIL CENTRAL ANDINO S.A. Agosto 1999 – Junio 2003.
- Asesor de la supervisión en la construcción de un ramal ferroviario para Cemento Andino ARPL TECNOLOGIA INDUSTRIAL S.A. Julio 2003 – Agosto 2004.
- Asesor de la supervisión del Estudio de factibilidad de la línea Callao Chosica AUTORIDAD AUTONOMA DEL TREN ELECTRICO Set 2004 – Agosto 2005.
- Consultor Externo de Ferrocarriles y transporte terrestre: Marsh Perú S.A., Consorcio ALG Andina SAC, Maximixe Consult S.A., Ingeniería Financiera y Servicios S.A., al Ferrocarril Transandino S.A. , Minera Mapsa, Ferrovías Central Andina S.A., OSITRAN, Ferroconsult SAC, INCARAIL SAC.
- Estudios técnicos realizados:
 - Trazo a nivel perfil : Ferrocarril Iñapari(Perú) y Porto Velho (Brasil) 2015
 - Perfil para la implementación de un Ferrocarril Industrial entre la mina en Shalipayco y la concentradora en El Porvenir de la CIA Mineara MILPO. Set 2014 a Febrero 2015
 - Pre factibilidad para la implementación de un Tren de Cercanías en el Cusco, para Perú Belmond Hotels S.A. Marzo, Abril y Mayo 2014
 - Nuevo Trazo para vía férrea entre Machupicchu a Echarate para la Región Cusco, marzo 201



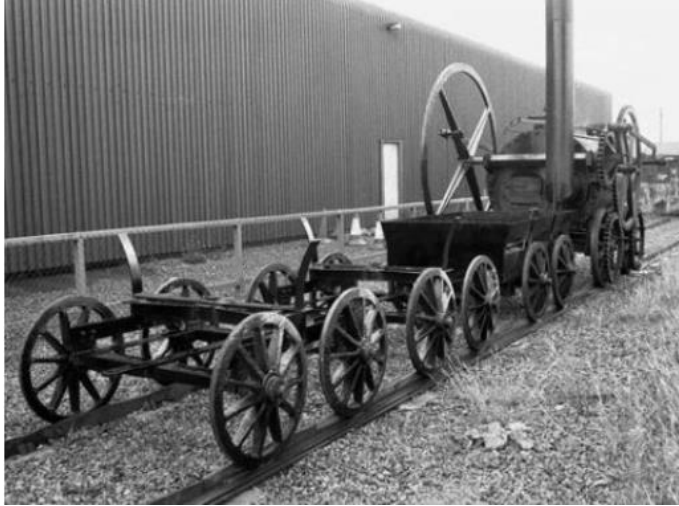
Pasado, presente y futuro de la Industria Ferroviaria en el Perú

Primera Parte: El pasado de la Industria Ferroviaria

Ing. Américo Soto Hurtado



1.1 La primera locomotora en el mundo



Richard Trevithick
1771-1833

- Primera aplicación de fuerza motriz basada en vapor
- En 1804 lo probó en un tren de 5 vagones 10 ton y 70 pasajeros en vía de 15.7 km
- Se demoró 4.5 hora a velocidad de 3.9 km/hora

1.2 La primera vía férrea en el mundo

Liverpool and Manchester Railway,

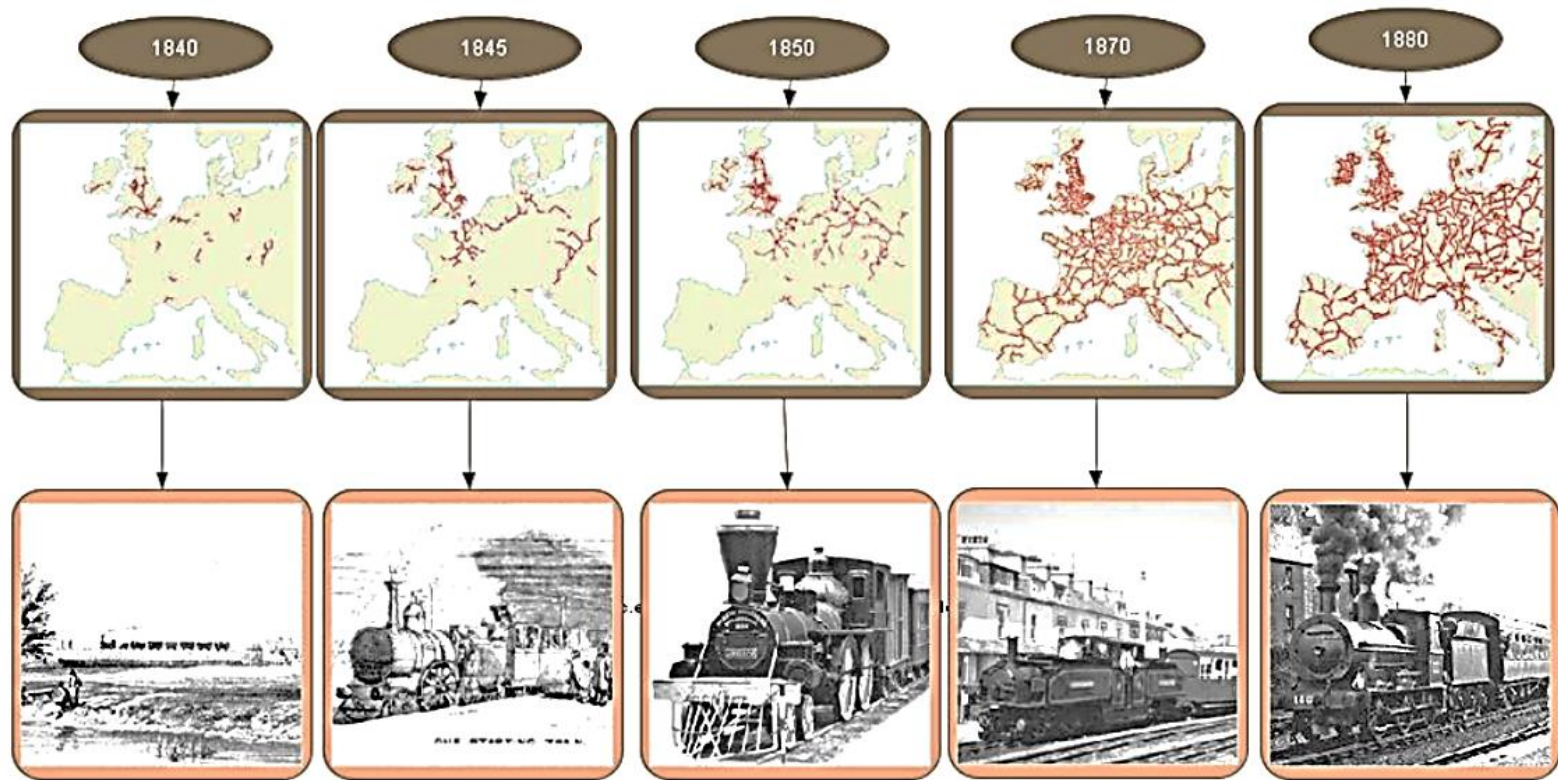
15 de septiembre de 1830



1. Primer ferrocarril interurbano basado solo en [energía del vapor](#),
2. Primero enteramente de [doble vía](#) a lo largo de todo su recorrido;
3. Primero que tuvo un sistema de [señalización](#);
4. Primero con programación a tiempo completo
5. Primero que llevar valija de correo postal.

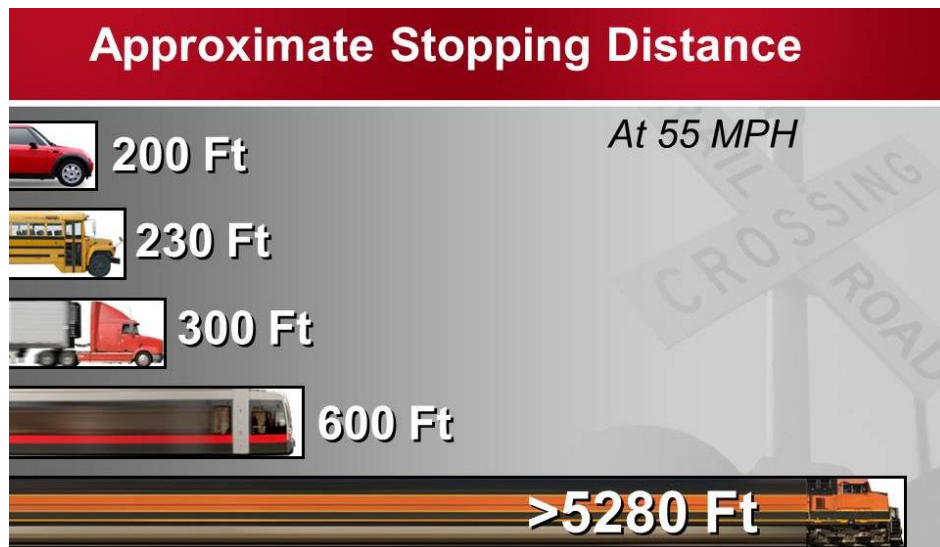
"Hay que considerarla... como la apertura de la época del ferrocarril que ha revolucionado las relaciones sociales y comerciales del mundo civilizado".

1.3 La fiebre ferroviaria: Europa -EEUU



- 1840 solamente nueve países Europeos disponían de algún trazado ferroviario menor a 4.000 kilómetros de línea,
- 1870 se habían superado los 100.000 kilómetros de ferrocarril en Europa y los 70.000 kilómetros en Estados Unidos.
- Repercusiones notables en el comercio nacional e internacional
- Consolidación de un capitalismo global : condicionó la política y las relaciones internacionales del momento.

1.4 Razones que motivaron el uso de los ferrocarriles



- La baja adherencia rueda-riel permitió transporte de grandes cargas y pasajeros, con mayor rapidez, seguridad y comodidad.
- Si bien el bajo rozamiento permite producir movimiento con poca energía, la aceleración es también muy baja:
 - Un automóvil: 100 Km/h en 5 segundos (rozamiento caucho asfalto) $A_c 6 \text{ m/seg}^2$.
 - Un tren: 100 Km/h en 14 segundos $A_c: 2 \text{ m/seg}^2$
- De manera similar para el frenado
 - Automóvil a 90 km/hora se detiene en 60 metros
 - Un tren de carga a 90 km/hora se detiene a 1,600 metros

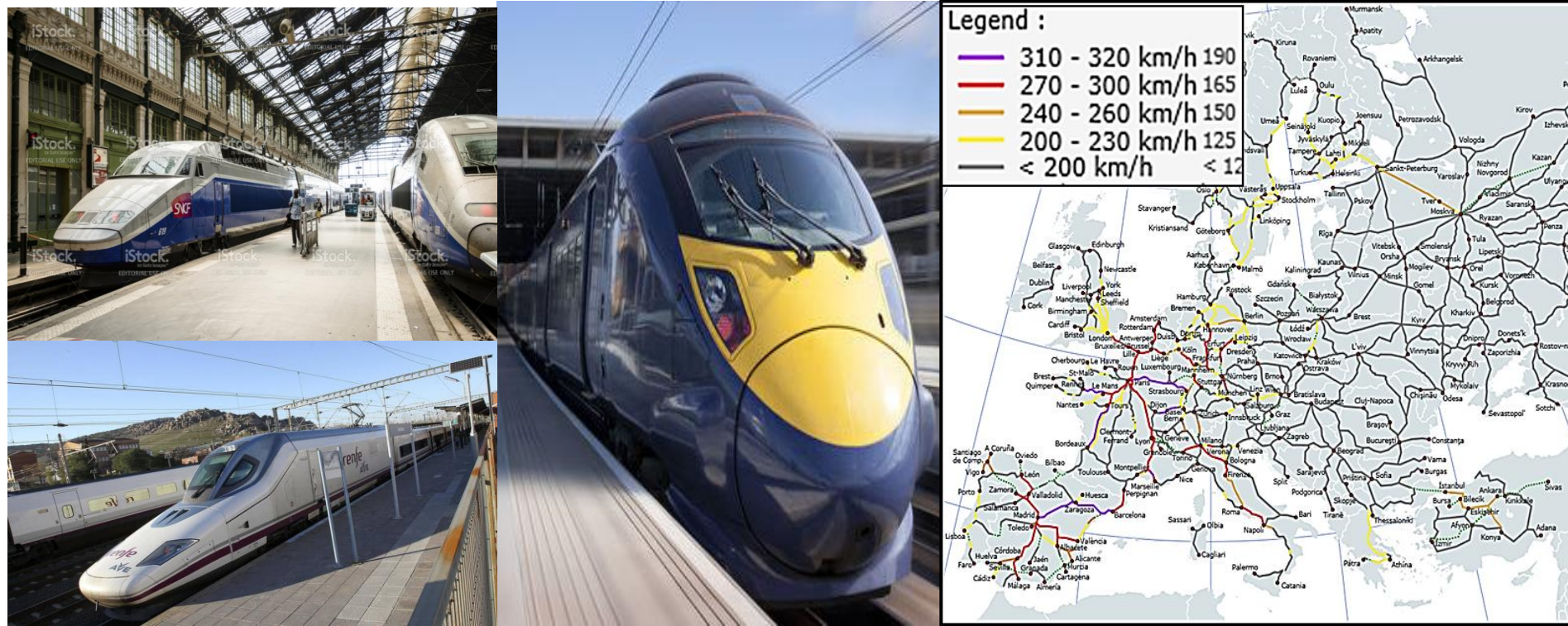
1.5 Decaimiento de los ferrocarriles (1950-1970)



- El final de la Segunda Guerra Mundial supuso un punto de inflexión en la expansión de la infraestructura ferroviaria.
- Parte de la red de Francia quedó cerrada. En el Reino Unido se cerraron casi 15.000 km, la mitad de su red. Alemania, Suecia, Dinamarca, España, Portugal y Noruega también cerraron parte de su red.
- Razones del decaimiento:
 - Preferencia por la construcción de carreteras y crecimiento del parque automotor
 - Intensificación del uso de los motores diesel en los camiones por el bajo costo del combustible para esos motores
 - El transporte se convierte intermodal, requiere estaciones y patios de carga y descarga y uso obligado de otros vehículos alimentadores: Alto costo del transbordo

1.6 Resurgimiento de la industria ferroviaria

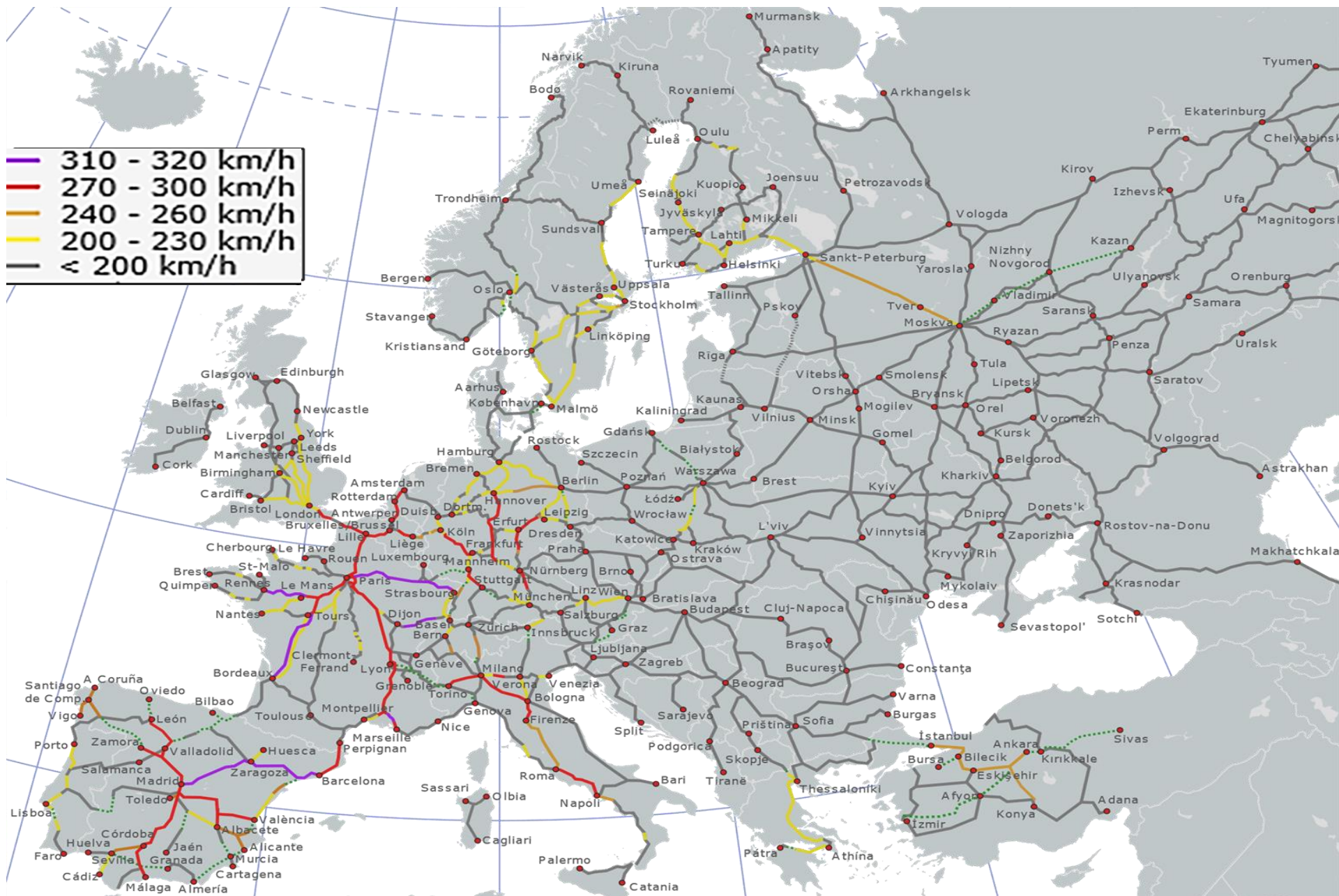
Red de Trenes rápidos en Europa



Tren de alta velocidad (TAV), tren rápido o tren bala: Velocidades > 200 km/h sobre líneas existentes actualizadas, y 250 km/h sobre líneas especiales UIC (Unión Internacional de Ferrocarriles).

- 1960 Japón: Tren bala demostró que era posible superar los 200 KPH,
- 1983 Francia: TGV 1983 alcanza 270 KPH
- 2007 TGV : tren de prueba, alcanzó la marca mundial de 574.8 KPH.
- La mayoría de los trenes rápidos en Europa circulan a velocidades que sobrepasan los 300 KPH corriendo sobre vías convencionales.

1.6 Red ferroviaria en Europa

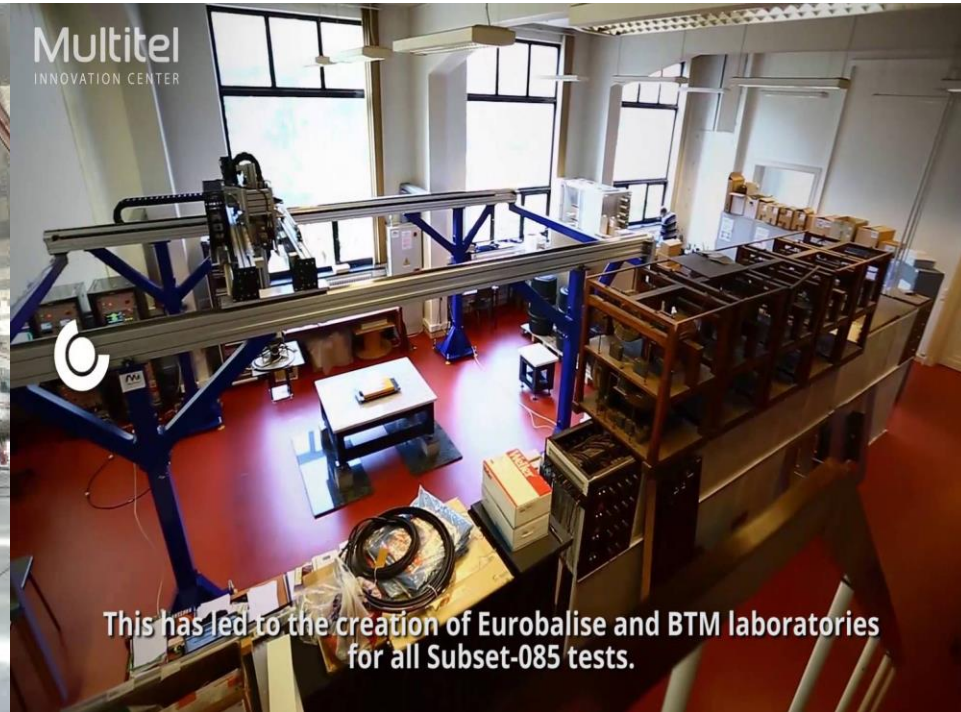


1.6 Resurgimiento de la industria ferroviaria:

Trenes de alta velocidad












1.7 Factores para el Resurgimiento de la industria ferroviaria



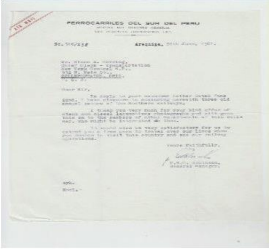


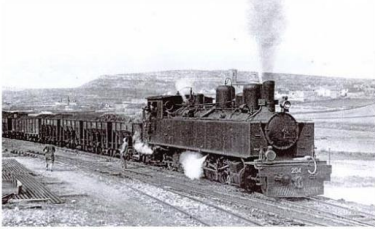





This has led to the creation of Eurobalise and BTM laboratories for all Subset-085 tests.

- Desarrollo tecnológico en el diseño, construcción y pruebas de los trenes
- Mejora de la geometría de la vía y la construcción: capa de sub balasto
- Especialización de ingeniería: geotecnia, geología, hidrología, hidráulica, mecánica, eléctrica, estructuras, cimentaciones e ingeniería de construcción
- Mejora en la calidad de los materiales de vía: Rieles, durmientes, fijaciones, balasto.
- Mecanización en el tendido, inspección y mantenimiento de vía
- Digitalización de sistemas de comunicación, señalización y operaciones de trenes
- Mejorar la calidad y rendimiento del material rodante.











1.8 Los Ferrocarriles en el Peru-1

Año	Presidente	Evento	Tramo	Foto 1	Foto 2
1851	Ramon Castilla	Primer Ferrocarril de Sudamerica Lima - Callao	Lima-Callao (14km)		
1856	Ramon Castilla	Primer Ferrocarril en Provincia	Tacna-Arica (62km)		
1858	Ramon Castilla	Ferrocarril en Lima - Chorrillos	Lima-Chorrillos (15km)		
1870	Jose Balta	Inicio del proyecto de Ferrocarril Central del Peru	Callao-Junin (172 km)		
1877	Mariano Ignacio Prado Ochoa	Incio de la guerra del Pacifico	500 km destruidos		

1.8 Los Ferrocarriles en el Peru-2

1890	Remigio Morales Bermúdez	Fundacion de THE PERUVIAN CORPORATION COMPANY	-		
1904	Jose Pardo	Inicio del ferrocarril Cerro de Pasco - La Oroya	La Oroya-Pasco		
1910	Augusto B. Leguia	Se reconstruyeron las linea destruidas por las guerras	1500 km en ferrocarriles		
1930	Augusto B. Leguia	Se detuvo la construccion de Ferrocarriles	1691 km en ferrocarriles		
1939	Manuel Prado y Ugarteche	Se trajo la primera Locomotora Diesel	Paíta-Piura		

1.8 Los Ferrocarriles en el Peru-3

1947	José Bustamante y Rivero	Se trajo 4 Locomotora Diesel	Chimbote-Recuay (265 km)		
1967	Fernando Belaunde Terry	Se compraron las ultimas locomotoras Diesel	Cuzco- Santa Ana		
1972	General Juan Velasco Alvarado	Se creo la ENAFER (Empresa Nacional de Ferrocarriles en el Perú)	-		
1990	Alberto Fujimori	Privatizacion de ENAFER	-		
2005	Alejandro Toledo Manrique	Primera Locomotora del mundo propulsada a gas natural	-		
2011	Alan García Perez	Inaguracion del metro de Lima	Villa el Salvador - SJL		

1.10 ENAFER PERU



- 1972-1973 Nacionalización de la líneas administradas por Peruvian y otras.
- Líneas a cargo de ENAFER
 - Callao - Lima - La Oroya - Huancayo
 - Huancayo - Huancavelica
 - Mollendo - Arequipa - Puno
 - Juliaca - Cusco - Matarani - La Joya
 - Cusco - Quillabamba
 - Arica - Tacna.
- Desarrollo de tecnológico de la industria nacional: proveedores de servicios y repuestos
- 1980-1990 Perdidas anuales millonarias en los años del terrorismo
- Cierra sus operaciones en 1991

1.10 ENAFER PERU

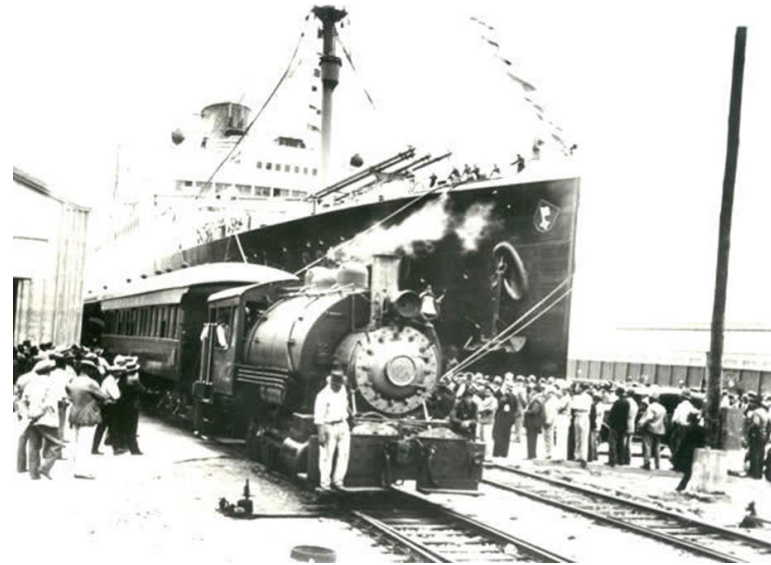
Desarrollo de Filtros de producción nacional para Locomotoras



Pasado, presente y futuro de la Industria Ferroviaria en el Perú

Segunda Parte: El presente de la Industria Ferroviaria

Ing. Américo Soto Hurtado



2.1 Privatización de los ferrocarriles



**FERROVIAS
CENTRAL ANDINA S.A.**



- 1999-Gobierno de Fujimori: se llevo a cabo la privatización
- Ferrocarril Central: Callao Huancayo, La Oroya Cerro de Pasco, La Oroya-Huancayo:FERROVIAS CENTRAL ANDINA S.A.
- Ferrocarril de Sur: Mollendo, Matarani - Arequipa - Puno - Cusco:FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.
- Ferrocarril Sur Oriente: Cusco – Machupicchu (C.Hidroelectrica) : FERROCARRIL TRASANDINO

2.2 El Sector privado en la Industria Ferroviaria



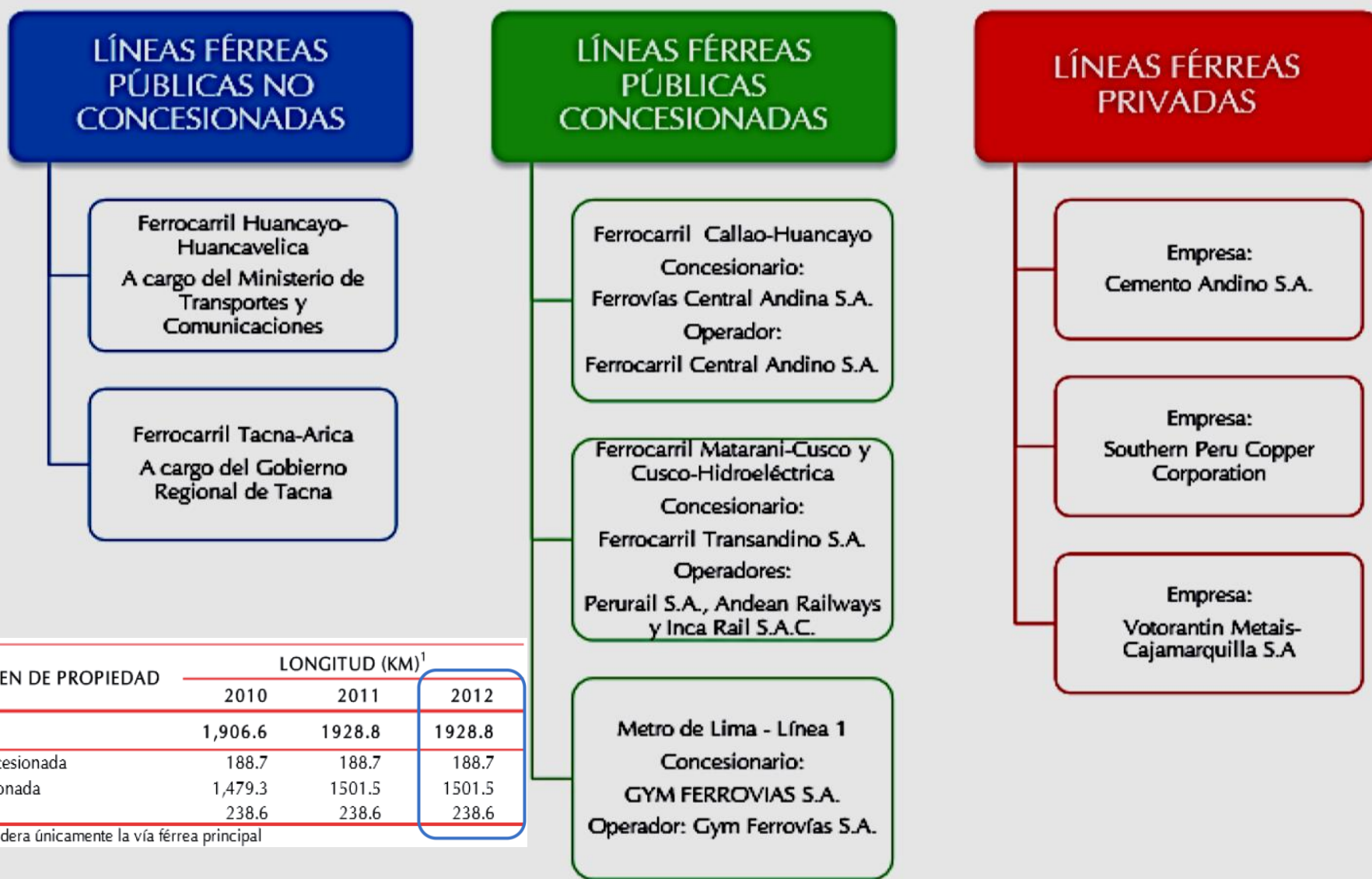
CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS FERROVIARIAS - 2012

NOMBRE DE LA LINEA FERREA	RUTAS	TROCHA (mm)	LONGITUD (km)
LÍNEAS FÉRREAS PRIVADAS			238,6
FERROCARRIL SOUTHERN COPPER CORP.		1435	217,7
Propietario: Southern Copper Corporation	Ilo - El Sargento -Cuajone (Botiflaca)/El Sargento (Km 183-Toquepala)		
RAMAL SANTA CLARA-CAJAMARQUILLA		1435	7,3
Propietario: Votoratim Metais-Cajamarquilla S.A.	Santa Clara (km 30 línea Callao-Huancayo)-Fundición		
RAMAL CARIPA-CONDORCOCHA		1435	13,6
Propietario: Cemento Andino S.A.	Caripa (km 25.534 línea La Oroya-Cerro de Pasco) -Condorcocha		

2.3 Los metros de Lima: líneas 1 y 2



RESUMEN DEL SISTEMA ACTUAL DE LINEAS FERREAS



2.4 Comité Técnico Normalización: Ingeniería Ferroviaria CTN 141-IF



AATE

Asociación de Administradores de Sistemas Públicos de Transporte Masivo de Lima y Callao



INACAL

Instituto Nacional de Calidad

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE INGENIERÍA FERROVIARIA



“Herramienta para fortalecer la calidad del servicio y la diversificación productiva ferroviaria peruana”



- Instalado en Julio 2015 con 32 representantes de los sectores: Técnico, Consumo, producción.
- Al 30 Dic 2017, solo asisten 18 representantes. [indispensable mayor participación]
- Se han elaborado 12 Normas Técnicas
- Once normas de equipos y sistemas y 1 norma sobre Calidad de servicio (en aprobación)
- Presidente: R.Santillan, Vicepresidente: J.Cuadros Secretario C.Medina

2.4 Comité Técnico Normalización: Ingeniería Ferroviaria CTN 141-IF

32 miembros al 15 Julio 2015

Sector Técnico (9 miembros)



Sector Consumo (11 miembros)



Sector Producción (12 miembros)



2.4 Comité Técnico Normalización: Ingeniería Ferroviaria CTN 141-IF

18 miembros al 30 Diciembre 2017

Sector Técnico (5 miembros)



Jorge Luis Tami

Sector Consumo (5 miembros)



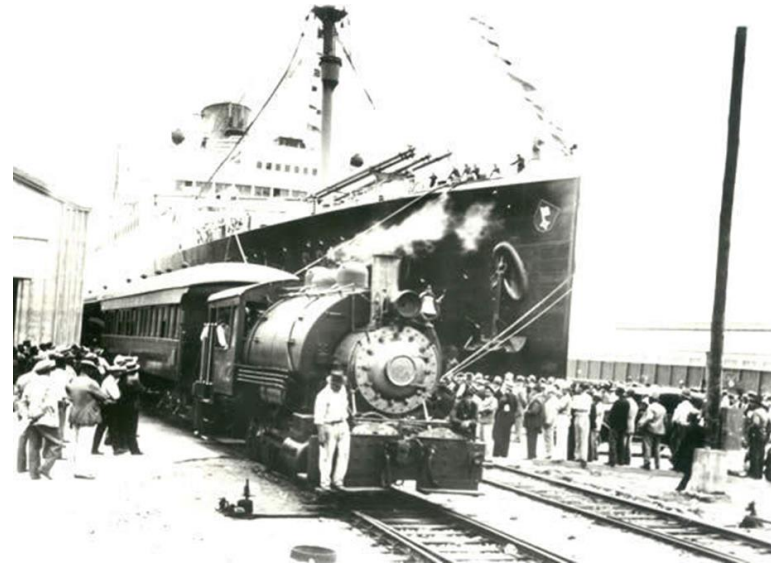
Sector Producción (8 miembros)



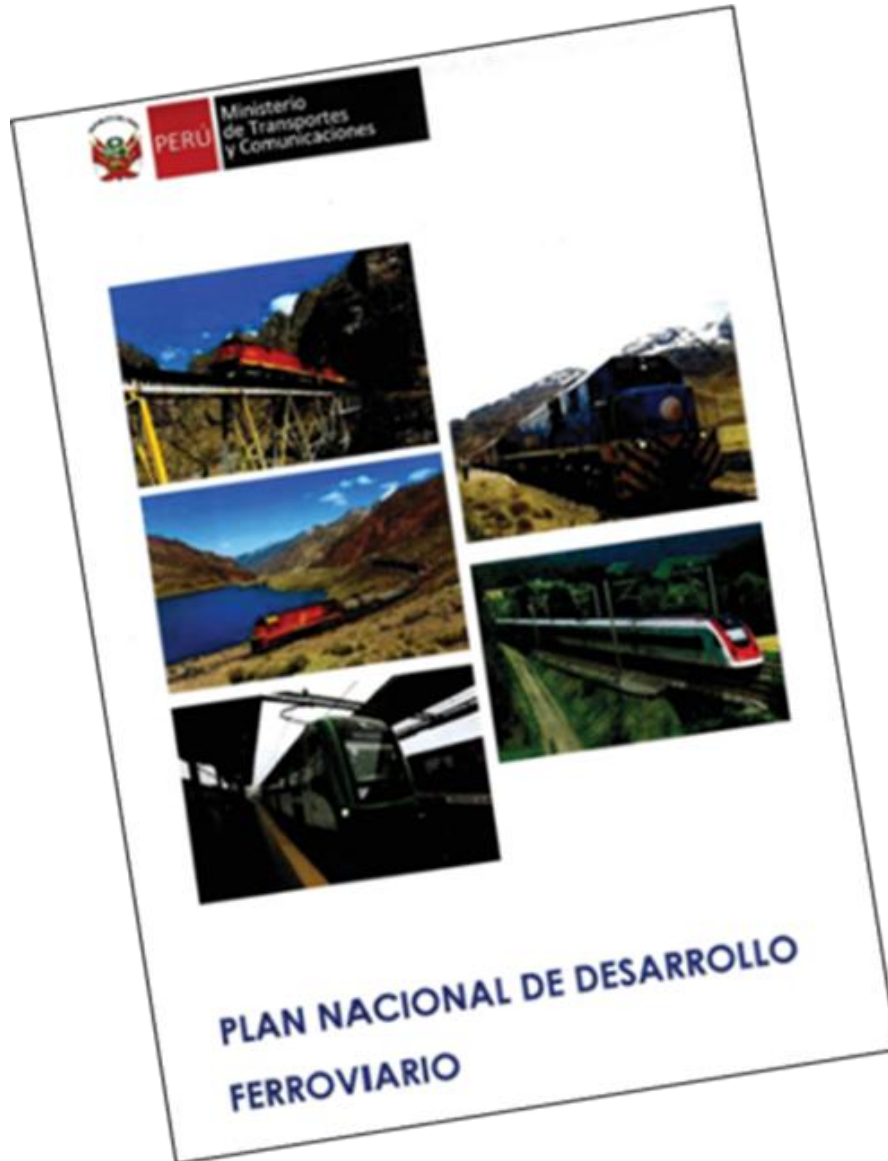
Pasado, presente y futuro de la Industria Ferroviaria en el Perú

Tercera Parte: El futuro de la Industria Ferroviaria

Ing. Américo Soto Hurtado



3.1 Proyectos Futuros del MTC : [Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario MTC-2015]



3.1 Proyectos Futuros del MTC : [Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario MTC-2015]

	RUBRO		PROYECTO		SUB-PROYECTO
1	Mejora de la infraestructura ferroviaria existente	1.1	Ferrocarril del Centro	a	Construcción del Túnel Transadino
				b	Otros sub - proyectos
		1.2.	Ferrocarril del Sur	a	Construcción de una vía férrea de evitamiento en la ciudad de
				b	Mejoramiento de la vía férrea en el tramo La Joya-Imata
		1.3.	Ferrocarril Sur Oriente	a	Construcción de falso túnel en el km 49.600(Pomatales)
				b	Reubicación de la Estación Hidroeléctrica
				c	Reubicación de Estación de Ollantaytambo
				d	Instalación de un sistema de control centralizado de tráfico de trenes entre Ollantaytambo y Aguas Calientes.
				e	Construcción de almacén en Aguas Calientes
		1.4.	Ferrocarril Huancayo-Huancavelica	a	Rehabilitación complementaria de la infraestructura ferroviaria
1.5.	Ferrocarril Tacna - Arica	a	Mejoramiento de la infraestructura ferroviaria.		

3.1 Proyectos Futuros del MTC

	RUBRO		PROYECTO		SUB-PROYECTO
2	Desarrollo de Nueva Infraestructura Ferroviaria	2.1	Proyectos interurbanos	a	Tren de la Costa
				b	Tren de cercanías tramo Lima-Chincha
				c	Ampliación de interconexión Huancayo-Huancavelica
		2.2	Proyectos Urbanos	a	Infraestructura para transporte masivo de pasajeros Lima - Callao
				c	Metro de Lima y Callao: Línea 2: Ate - Callao y Ramal Av. Faucett-Gambeta de la línea 4
				d	Metro de Lima y Callao: Línea 3: Conos Norte y sur
				e	Metro de Lima y Callao: Línea 4
f	Metro de Lima y Callao: Línea 5				
g	Metro de Lima y Callao: Línea 6				

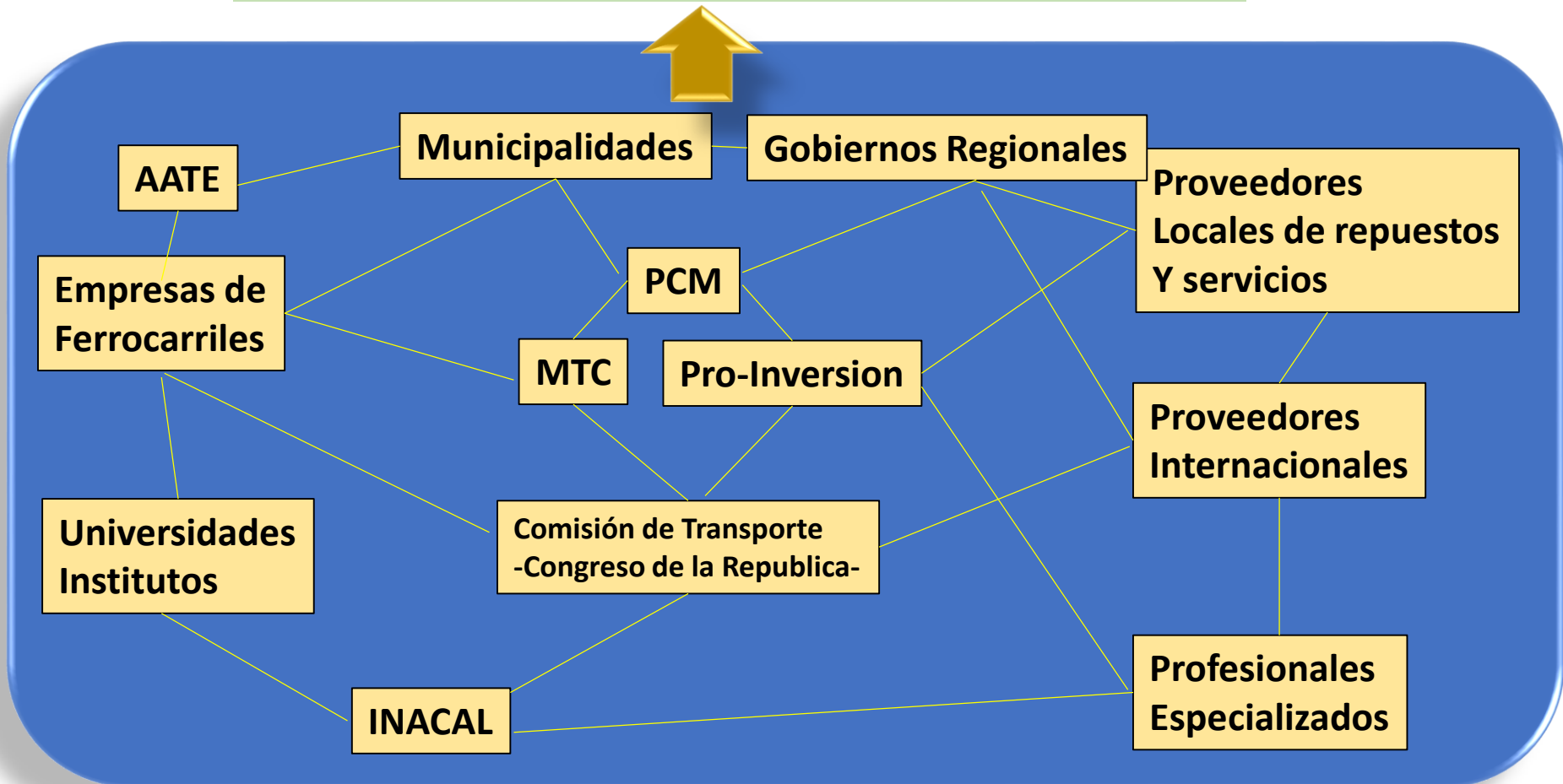
3.1 Proyectos Futuros del MTC

	RUBRO		PROYECTO		SUB-PROYECTO
3	Desarrollo de Infraestructura Ferroviaria para la interconexión internacional	3.1.	Conexión Ferroviaria Perú - Brasil		
		3.2.	Conexión Ferroviaria Perú - Bolivia		

3.2 El sistema para desarrollo de la Industria Ferroviaria

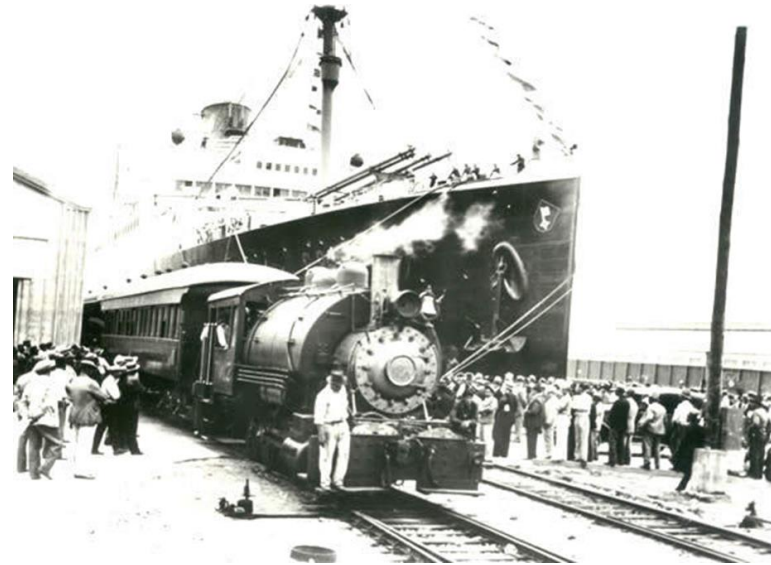
“Mejorar la productividad, confiabilidad y calidad de servicio en el transporte de carga y pasajeros con una visión de integración nacional e internacional”

Objetivo



Lecciones aprendidas

Ing. Américo Soto Hurtado



Por que debemos desarrollar la Industria Ferroviaria

1.-Resolver el caos del transporte de pasajeros en las ciudades mas pobladas

1.1 Transporte urbano

- Metros
 - Elevados
 - Subterraneo
- Trenes soterrados, monoriel, colgantes

1.2 Problemas que se solucionan

- Perdida de Tiempo
- Seguridad
- Salud
- Costos
- Stress

2.-Resolver la falta de integracion entre nuestras ciudades con fines laborales y familiares

2.1 Tipos

- 2.1-Trenes de cercanias — Minimo 80 km/hora
- 2.2 Trenes de larga distancia — Minimo 250 km/hora

2.2 Problemas que se solucionan

- Oportunidades laborales
- Aprovechar el tiempo de viaje con fines laborales
- Perdida de tiempo

2.3 Caracteristicas

- Coches con mesas para trabajo
- Coches cama
- Coches comedor

Por que debemos desarrollar la Industria Ferroviaria

3.Promover el despegue de polos de desarrollo.

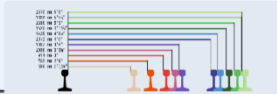
3.1 Proyectos

Bayobar

Ilo

Subtopic 4

4.-Resolver la integracion con otras ciudades de los paises vecinos



Características

Trocha en el Peru

1.435 metros

0.914 metros — Cusco-Machupicchu

Trocha en Brasil — 1.60 metros

Trocha en Colombia — 0.914 metros

Trocha en Ecuador — 1.067 metros

Trocha en Bolivia — 1.00 metros

Trocha en Chile — 1.00 metros

QUE SE REQUIERE PARA DESARROLLAR LA INDUSTRIA FERROVIARIA

FACTORES PARA DESARROLLAR LA INDUSTRIA FERROVIARIA

1.-Decision del Gobierno



Marco legal para las obras y operacion

Licitaciones con estudios definitivos de ingenieria

Licitaciones con analisis de riesgos para evitar adendas fuera de contexto

2.-Enfoque de Sistemas



Ver el bosque no solo el arbol

Hacer sinergia entre los involucrados

Un objetivo comun

Estado

Operadores

Empresas privadas

Academia

Municipalidades

Gobiernos regionales

3.-Contar con profesionales especializados



En el estado

En el sector privado

Aplicacion de Normas Tecnicas

AREMA

UIC

ALAF

4.-Aprendizaje internacional



Proveedores

Visita de expertos

Alemania

EEUU

China

Corea

otros

“Los jóvenes caminan rápido, los
viejos conocen el camino”



*Papa Francisco
Lima, 21 Enero 2018*

Muchas gracias

Ing. CIP Américo Soto Hurtado

Preguntas: contactanos@superatechperu.com