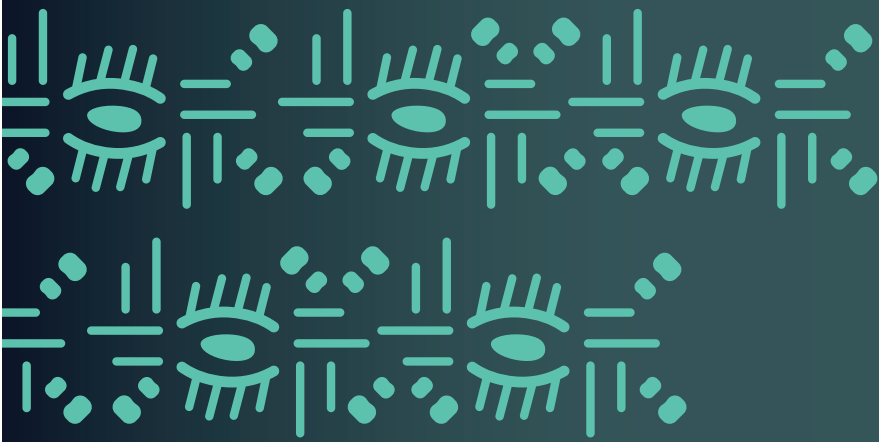
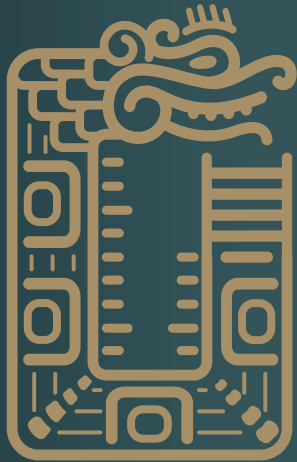




KAANBAL

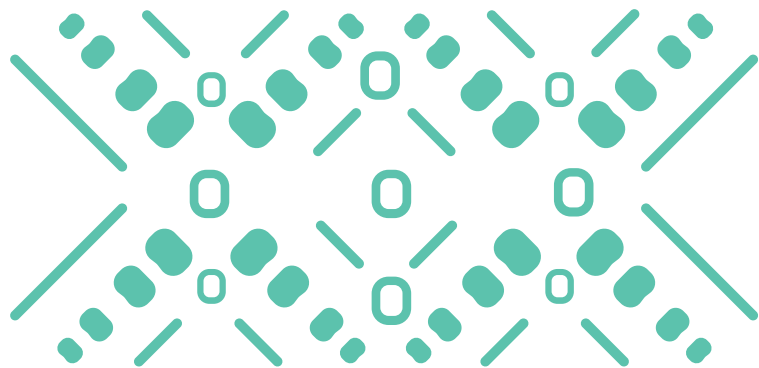
PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO



**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

Lección 9

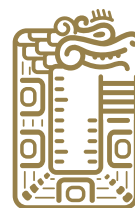




CURSO 5

Sistema de comunicaciones ferroviarias

con Enrique Vara Solorio



**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

ÍNDICE **DE IMÁGENES**

<i>Imagen 1: Detector de cajas calientes</i>		5
<i>Imagen 2: Detector de Caída de Objetos</i>		5
<i>Imagen 3: Monitorización de infraestructuras</i>		6
<i>Imagen 4: Arquitectura de Telecomunicaciones</i>		6

Lección 9

CLIENTES FERROVIARIOS

Clientes ferroviarios

Una vez entendiendo en mundo de las telecomunicaciones y la gran variedad de sistemas y protocolos existentes definiremos los diferentes sistemas y subsistemas que utilizan estos servicios de comunicación, a continuación, se mencionan y describen los distintos clientes ferroviarios orientados a la operación ferroviaria, los cuales se comunican a través de la red multiservicio en los diferentes protocolos que hemos mencionado a lo largo de este curso.

A estos clientes podrían añadirse otros relacionados con el servicio a viajeros, a las operadoras ferroviarias o clientes externos a la compañía ferroviaria, sin embargo, esto dependerá del entorno de la red y del proyecto.

Telefonía para explotación ferroviaria.

Hay varios sistemas de explotación ferroviaria que demandan distintos servicios de voz en ubicaciones muy variadas. En esta categoría puede incluirse:

- Telefonía de señales.
- Telefonía de explotación.
- Comunicaciones móviles tren-puesto de mando.

Señalización ferroviaria.

Se incluyen los diferentes sistemas dedicados a asegurar la seguridad de las circulaciones que demandan servicios de telecomunicación:

- Circuitos de vía.
 - Bloqueos entre enclavamientos.
 - Mantenimiento y operación de enclavamientos.
 - Sensores y detectores que interactúan con el enclavamiento (como los detectores de caída de objetos a vía).
- Sistemas de protección al tren.

Los sistemas de protección al tren, también conocidos como sistemas ATP, son demandantes de servicios de telecomunicación para su funcionamiento:

- Comunicaciones LEU-Balizas.
- Comunicaciones RBC-EVC tren.
- Comunicaciones entre equipos ATP (RBC).
- Comunicaciones enclavamientos-sistemas ATP (RBC).

Telemandos.

Se entiende por telemando la operación remota de un sistema. En general, los servicios de explotación ferroviaria suelen disponer de un mando local (PLO: Puesto

Local de Operación), ubicado junto a los elementos a operar y un telemando o puesto centralizado, donde es posible operar todos los elementos de forma centralizada, estos normalmente están ubicados en el centro de control.

Sensores y detectores

Hoy en día cada vez se instalan más equipos de este en cualquier línea ferroviaria, ya que la intrusión de los terceros a las instalaciones cada vez es mayor, es por ello que se han desarrollado detectores y sensores que se instalan y monitorean para garantizar de seguridad de la circulación y de las instalaciones en general.

Algunos ejemplos son los que se mencionan a continuación:

- Detectores de cajas calientes, su finalidad es detectar el sobrecalentamiento de las cajas de grasa que lubrica el sistema de rodadura del tren, así como los aros de las ruedas y los discos de freno.

Imagen 1: Detector de cajas calientes

Detector de Cajas Calientes



Fuente: Elaboración propia

- Detectores de caída de objetos, su finalidad es ubicar este tipo de sistemas en puentes o cruces de autos, en donde se monitorea en todo momento la intrusión a las vías a través de este sistema. El cual avisa al enclavamiento y este a su vez al centro de control que algo está dentro de la vía y se activan los protocolos de seguridad correspondientes.

Imagen 2: Detector de Caída de Objetos

Detector de Caída de Objetos



Fuente: Elaboración propia

- Monitorización de infraestructuras, este sistema cada vez se está desarrollando más sobre todo el dónde existan líneas ferroviarias que consten de viaductos elevados, túneles y puentes, este monitoreo se basa en supervisar el estado de la infraestructura civil en todo momento, para tomar acciones correctivas o preventivas.

Imagen 3: Monitorización de infraestructuras



Fuente: Elaboración propia

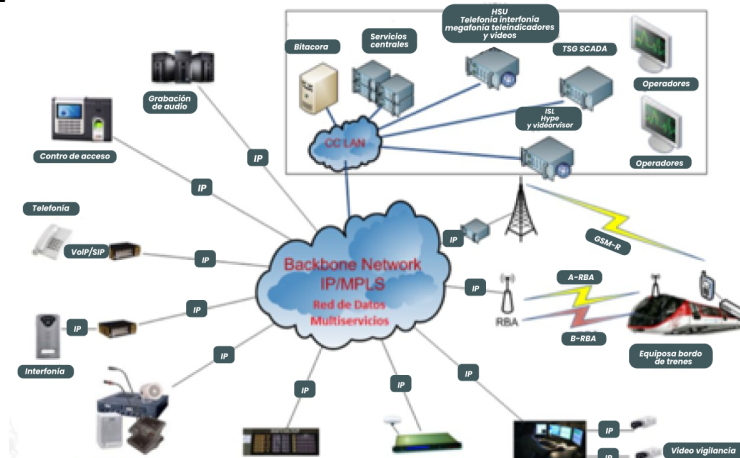
Sistemas de telecomunicaciones en un entorno ferroviario.

Dentro de este apartado podríamos también citar como cliente ferroviario a todos los sistemas de telecomunicaciones que integran una red ferroviaria, para lo cual mencionaremos abajo.

Cabe mencionar que los sistemas enlistados son los más comunes.

- Sistema de videovigilancia.
- Sistema de telefonía.
- Sistema de cronometría.
- Sistema de voceo y sonorización de estaciones.
- Sistema de interfonía.

Imagen 4: Arquitectura de Telecomunicaciones



Fuente: Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. (2014). Integración de sistemas [Presentación]. Recuperado de https://www.cmic.org.mx/cmhc/eventos/infraestructuraferroviaria/ponencias/Dia4/6-161214_Integracion_de_sistemas.pdf

Control de Tráfico Centralizado (CTC)

El control de tráfico centralizado (o también denominado telemando de enclavamientos) fue uno de los primeros servicios que demandaron servicios de telecomunicación, precisamente, por su propia naturaleza de control remoto de sistemas.

Los interfaces de comunicaciones de los sistemas CTC denominados FEC deben tener conectividad con los interfaces de los enclavamientos dedicados a esta función (conocidos como PCI).

Vídeos de ejemplos en sistemas ferroviarios

- Redes de telecomunicaciones
https://www.youtube.com/watch?v=jn9_gYOCREA
<https://www.youtube.com/watch?v=fmDwTx7NncE>
- Vídeos de telecomunicaciones móviles.
<https://www.youtube.com/watch?v=Rkmhb1rGIXc>
- Tecnologías ferroviarias.
https://www.youtube.com/watch?v=bGfWfmcuX_w
- Vídeos de protocolos de comunicaciones.
https://www.youtube.com/watch?v=hJqu97N_zhA
- Vídeos de sistema ERTM-S.
<https://www.youtube.com/watch?v=Imi60yo6k7A>

Bibliografía

Tema	Recomendación
Sistemas de comunicaciones ferroviarias Lección 1	ERA European Union Agency for Railways. Reglamento (UE) No 1302/2014 de la Comisión de 18.11.14 sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante «locomotoras y material rodante de viajeros» del sistema ferroviario en la Unión Europea.
	Villén J, La pastora C. El ferrocarril regional y las comunidades autónomas. Ponencia en el Congreso Ferroviaria 98. 1998.
	García A, Cillero A, Jericó P. Operación de trenes de viajeros. Claves para la gestión avanzada del ferrocarril. Colección técnica. Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 2011.
	Martínez JC. Tecnologías específicas de electrificación en ferrocarriles de Alta Velocidad. Colección técnica. Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 2011.
	Artículo La digitalización del ferrocarril, Ignacio Jorge Iglesias Díaz
	Ingeniería Ferroviaria, Francisco Javier González Fernández, Julio Fuentes Losa, UNED
	UNED ADIF. Curso Adaptación Ferroviaria. Capítulo 1.} El Sector Ferroviario. 2011. [En línea] Disponible en: https://www.yumpu.com/es/document/read/31811478/capitulo-1-el-sector-ferroviariotutoria-consultas-del-adif .
	Hernando Rábano M, apuntes Sistemas de Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid. 1991.
	UTI. Disponible en: https://www.itu.int/es/Pages/default.aspx
	M. García, Apuntes del Máster Universitario en Gestión de Infraestructuras y Sistemas Ferroviarios (Telecomunicaciones). Madrid: Universidad Europea de Madrid, 2016.
	Tanenbaum A. Wetherall D. Redes de Ordenadores. Pretince-Hall Hispanoamericana, quinta edición, 2012 [En línea]. Disponible en: