

## Economía y Técnica, de la mano en las Telecomunicaciones Ferroviarias

### *Economics and Technology, together in the Railway Telecommunications*

Víctor Andrés Martín Moreno

INECO.

Blog: <http://vam-telecomunicaciones-ferroviarias.blogspot.com.es>

#### Resumen

Toda decisión tecnológica en el diseño de una red de telecomunicaciones ferroviarias lleva consigo una variación en la evolución económica de la inversión realizada. Y viceversa, una alteración de la gráfica económica implica una acción tecnológica ejecutada. El artículo ofrece una visión general de la evolución económica de una obra acorde a sus fases tecnológica. Muestra la extrapolación de un caso particular que varía en base a múltiples factores como la complejidad, los plazos, las planificaciones y las dificultades encontradas.

Palabras clave: telecomunicaciones ferroviarias, economía, tecnología, gestión, fibra óptica, energía, red de datos, subsistemas, análisis, planificación, maqueta, acumulado, inversión.

#### Abstract

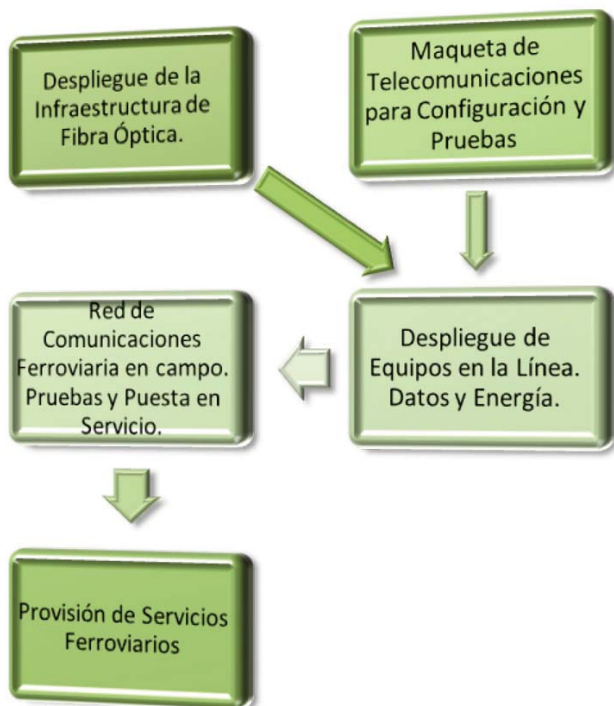
*Any decision about technology in the design of railway telecommunications network implies a change in the economic evolution of the investment. And vice versa, a change in the economic graphical involves a technological action executed. The article provides an overview of economic developments in a project according to their technological phases. Displays the extrapolation of a particular case that varies based on multiple factors like complexity, deadlines, schedules and the difficulties encountered.*

*key words: railway telecommunications, economics, technology, management, fiber optics, energy, data network, subsystems, analysis, planning, lab, aggregate, investment.*

## 1. Introducción

Una obra de Telecomunicaciones Ferroviarias podemos definirla como un conjunto de piezas las cuáles deben estar perfectamente engranadas para que el motor de la provisión de servicios funcione de manera correcta. Estas piezas se conforman de un conjunto de subsistemas cuya evolución económica en el tiempo permiten analizar su relación y necesaria coordinación. Management, Economía y Técnica, van de la mano en las Obras de Telecomunicaciones Ferroviarias.

## 2. Fases en la obra de telecomunicaciones



Son muchas las tareas que hay que realizar para culminar con éxito una obra de telecomunicaciones. La planificación y gestión de las mismas son de suma importancia para conseguir el despliegue de la red. A continuación se presenta un diagrama de flujos con el fin de explicar el avance de estas fases. Son tres los subsistemas principales que representan el grueso técnico y económico del proyecto, y en los que centraremos el artículo para analizar la relación entre economía y aplicación tecnológica. Éstos son, Infraestructura de Fibra Óptica, Red de Datos y Energía.

La obra comienza con el tendido de los cables troncales y de segregación de Fibras Ópticas por el trazado ferroviario. Ejecutadas las arquetas y los empalmes correspondientes, las fibras son conectadas a repartidores murales y de gran capacidad en los emplazamientos que necesitan de la prestación de servicios. Con un inicio posterior, pero pa-

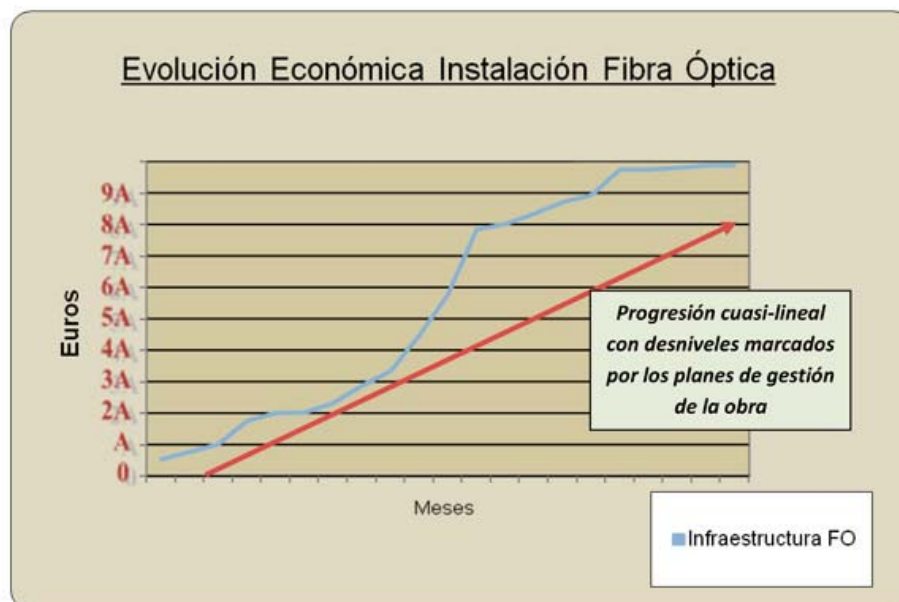
ralelizado en el tiempo, comienza el montaje “uno a uno” del equipamiento de telecomunicaciones para facilitar las tareas de configuración y pruebas en un entorno local. En maqueta, son verificadas las funcionalidades requeridas, lo cual permite el comienzo del despliegue en campo de los equipos. Un despliegue centrado en la red de datos y el subsistema de energía para telecomunicaciones. Finalmente, se desarrollan las pruebas de puesta en servicio que garantizan la funcionalidad del sistema completo. Ya está disponible la Red de Telecomunicaciones para ofrecer los servicios ferroviarios demandados.

## 3. Análisis económico por subsistema

### a. Infraestructura de Fibra Óptica

La dotación de acceso a la fibra óptica en todos los emplazamientos que requieren de servicio de telecomunicaciones constituye la mayor partida del proyecto. Los tendidos troncales, segregaciones, cajas de empalme, repartidores, etc., son el soporte físico de la capa de red.

Su evolución económica es cuasi-lineal, siempre acorde a los planes de gestión definidos. Marca el inicio de la obra de telecomunicaciones y progresa cuasi-linealmente con el paso de los meses. La finalización (marcada por las medidas reflectométricas y de potencia dentro de los márgenes aceptables), debe ser anterior a la terminación de la puesta en servicio de los equipos en campo. Su comienzo viene marcado por la recepción de las bobinas de fibra óptica acopiadas, para verificar con las pruebas pertinentes, que cumplan con la especificación técnica requerida.



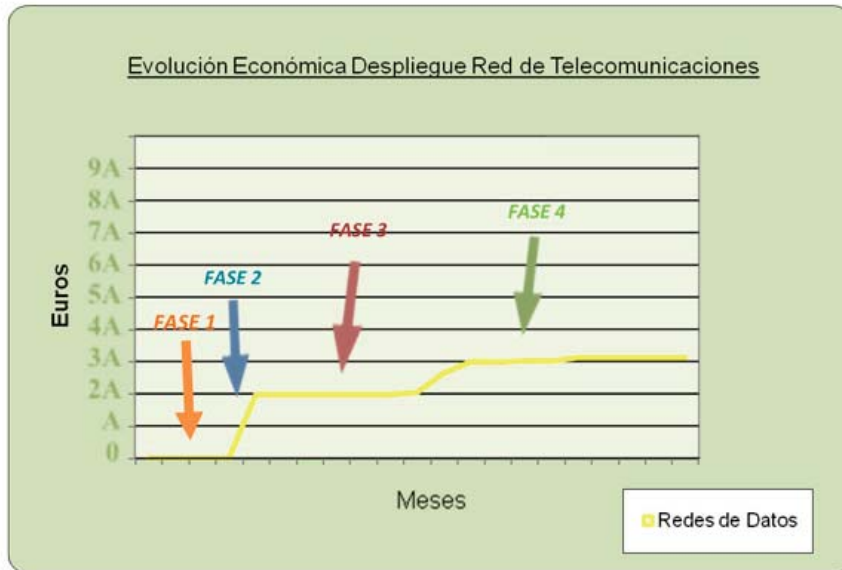
## **b. Red de Datos**

\* **FASE 1:** La fase inicial de la obra viene marcada por las tareas de ingeniería de diseño. El grupo técnico define las necesidades de la red, la arquitectura de networking, y con ello se establece la cantidad de equipos para ser acopiados.

\* **FASE 2:** Se produce el acopio de los dispositivos para la red de telecomunicaciones, lo cual supone un efecto creciente en la evolución económica.

\* **FASE 3:** Durante una fase temporal de longitud variable en función de la complejidad del proyecto, se realizan las configuraciones y pruebas en maqueta, con el objetivo de verificar en un entorno local que se cumplen los requerimientos definidos para la provisión de los servicios de telecomunicaciones demandados. En esta fase, el presente subsistema no genera un aporte económico en el conjunto global.

\* **FASE 4:** Despliegue en campo de los equipos. Se produce una progresión cuasi-lineal a nivel económico a medida que se va realizando la instalación de equipos con el paso de los meses.

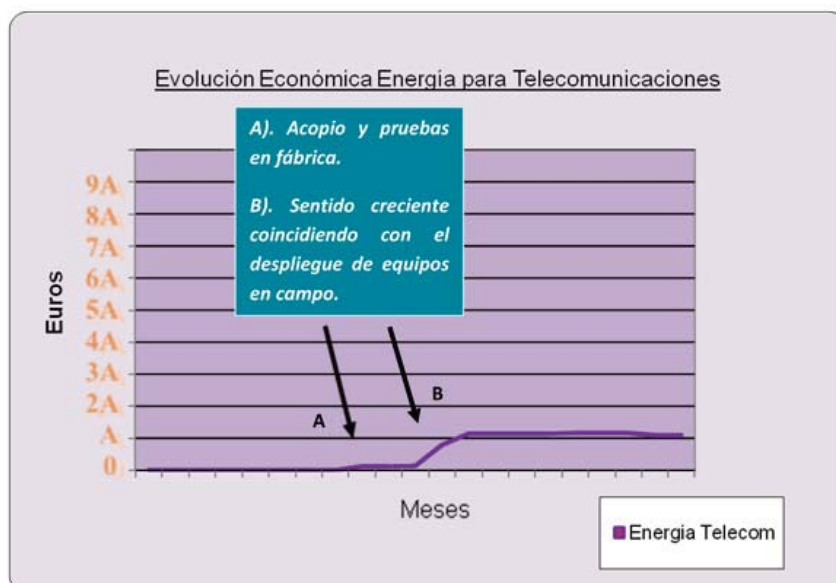


### c. Energía para telecomunicaciones

Este subsistema supone el menor aporte económica de los tres, y el que menos variaciones experimenta en la evolución de la obra.

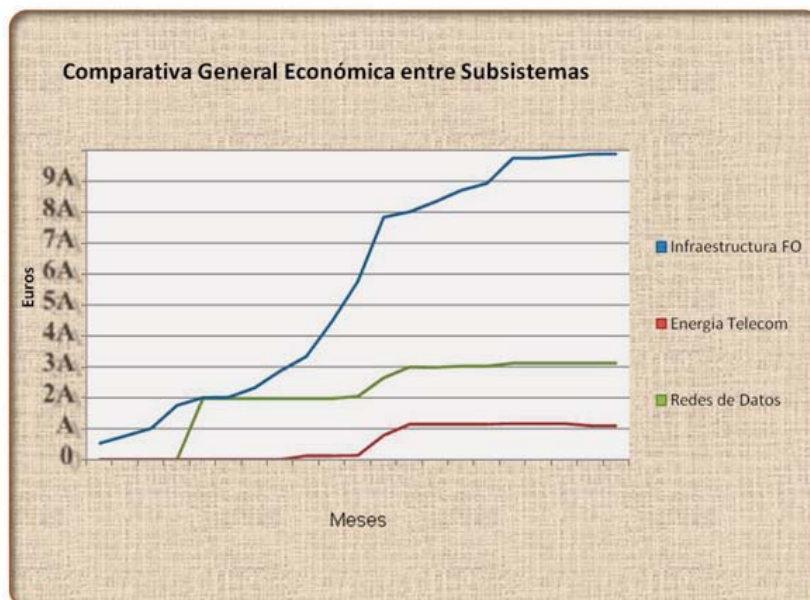
Representa el conjunto de plantas de energía que suministran a los equipos de telecomunicaciones. A su vez, estas plantas se nutren de la energía global desplegada para el total de consumidores, y no computada en este gráfico económico.

Como se observa, su fecha de inicio es muy posterior a la de los otros dos subsistemas, puesto que su necesidad viene marcada por el inicio del despliegue en campo de los equipos de datos. Su evolución y fecha fin coincide aproximadamente con el anterior subsistema. Previamente, existe un acopio, recepción y pruebas de los equipos en fábrica, lo cual se traduce en un incremento económico previo a la casi-linealidad de la instalación en campo.



### 3. Análisis económico conjunto

El siguiente gráfico muestra una superposición de los tres analizados anteriormente. Entre ellos, podemos sacar las siguientes conclusiones.



a) La fibra óptica sigue una progresión casi-lineal con independencia de las otras dos. Comienza la primera, y finaliza antes que los otros subsistemas.

b) Todos los subsistemas tienen una recta creciente inicial correspondiente al suministro de equipos para pruebas.

c) El inicio del despliegue de las redes de datos en campo (posterior a las pruebas de maqueta), coincide con el inicio de la instalación de los equipos de energía para telecomunicaciones. De hecho, se puede observar una simetría entre ambas gráficas en su recta final a partir de este hito.

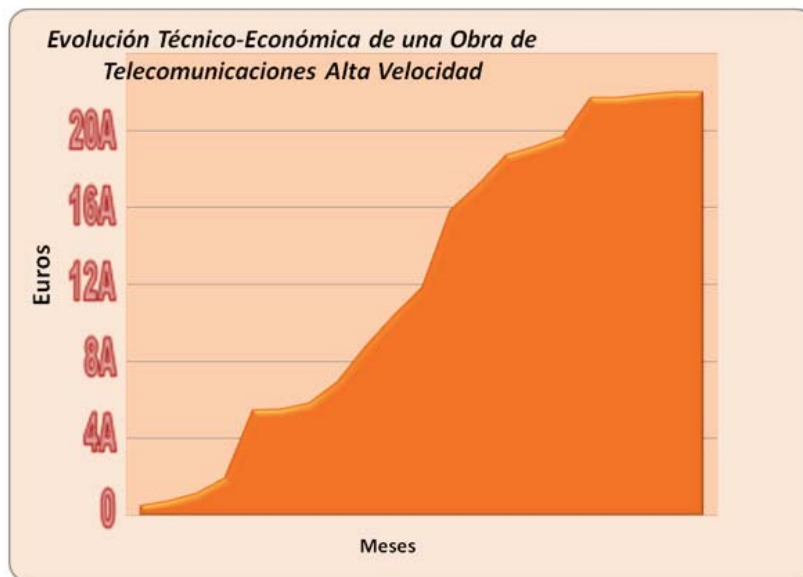
d) Los tres actores analizados, cargados con diferente peso económico y requiriendo distinto nivel de complejidad técnica, deben estar perfectamente coordinados para lograr el final deseado.

### 4. Evolución económica acumulada

Para terminar el análisis de cómo la tecnología y la economía van de la mano en una obra de telecomunicaciones ferroviaria, una vez explicado el detalle de la evolución económica de cada uno de los subsistemas, así como de la relación necesaria que existe entre ellos, se muestra el gráfico de la progresión en la inversión económica acumulada del proyecto.

Cada obra de telecomunicaciones tiene sus características, sus contratiempos y sus gestiones. Aunque el conjunto de fases que lo componen, y que anteriormente hemos explicado, no sufra apenas variaciones, las planificaciones de las obras se ajustan a la realidad del momento, y esto, sí puede experimentar alteraciones.

Generalizando, y tratando de extrapolar un caso particular, lo cuál es difícil por la complejidad de estas obras, la inversión económica acumulada de una obra de telecomunicaciones ferroviaria de Alta Velocidad seguiría el siguiente patrón de crecimiento en función del tiempo.



## 5. Conclusión

La economía, como en todas las facetas de la vida, también está presente en una obra de telecomunicaciones ferroviaria. Toda decisión tecnológica se relaciona de manera directa con un efecto económico. Dónde hay un crecimiento económico existe un acción técnica, y viceversa; un análisis de las actuaciones de ingeniería realizadas nos permite analizar la evolución económica de nuestras decisiones.

Volviendo al título elegido para el artículo, economía y técnica, sin duda, van de la mano en las telecomunicaciones ferroviarias.

## 6. Bibliografía

[1] Datos obtenidos de la experiencia acumulada en obras de telecomunicaciones ferroviarias de Alta Velocidad.

[2] Artículo en Vía Libre “*Diseño e implementación de una red de comunicaciones ferroviarias de Alta Velocidad*”.

[3] Link. <http://www.vialibre-ffe.com/noticias.asp?not=8051&cs=tecn>