

La Modernización de los sistemas de señalización y control en líneas de Metro



Introducción



La modernización de los sistemas de una instalación metropolitana suele obedecer a los siguientes factores:

- La necesidad de incrementar la capacidad de transporte.
- La necesaria previsión al acercarse al final de su ciclo de vida.



Índice



- Estrategias de Modernización
 - Renovación de sistemas
 - Interoperabilidad
 - Intercambiabilidad
 - Escalabilidad
- El impacto de la Modernización en la Operación
- Aspectos clave en el proceso de Modernización
 - Modelo de colaboración Cliente/Suministrador
 - Experiencia en gestión de proyectos de Modernización

Renovación de sistemas

Objetivos:

- Renovación de sistemas bajo demanda.
- Minimizar el coste de inversión adaptándolo a las necesidades inmediatas.

Requisitos:

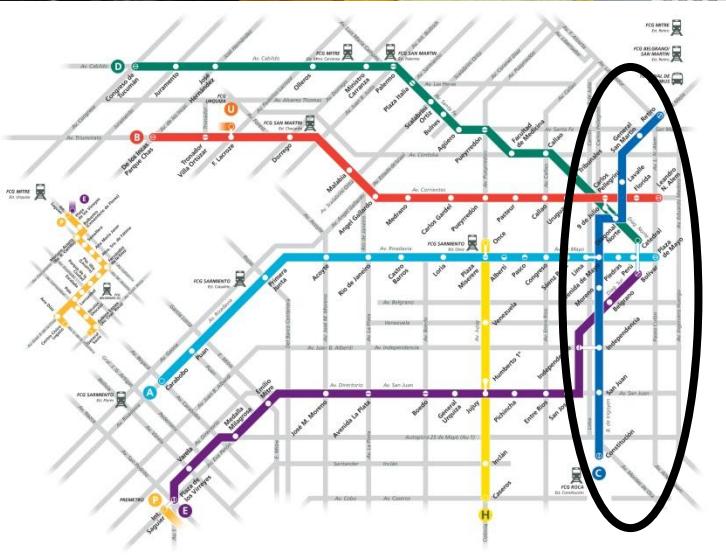
- Disponer de subsistemas susceptibles de ser renovados de forma independiente (por ejemplo, Enclavamientos, ATC, Centro de Control)



Desafíos:

- Asegurar el máximo aprovechamiento en modernizaciones posteriores.
- Asegurar la idoneidad de la renovación ante un incremento significativo de la demanda futura (capacidad de transporte, grados de automatización...)

Renovación de sistemas - Ejemplo



Buenos Aires – Línea C

- Primera línea que se moderniza con CBTC.
- Integra las áreas norte y sur de la ciudad
- Futura conexión con la Línea H

Estrategia

- Utilización de tecnología de última generación (CBTC)
- Instalación del nuevo equipamiento de vía en paralelo al actual (“big-bang”)
- Basculamiento de sistemas para las pruebas y puesta en servicio

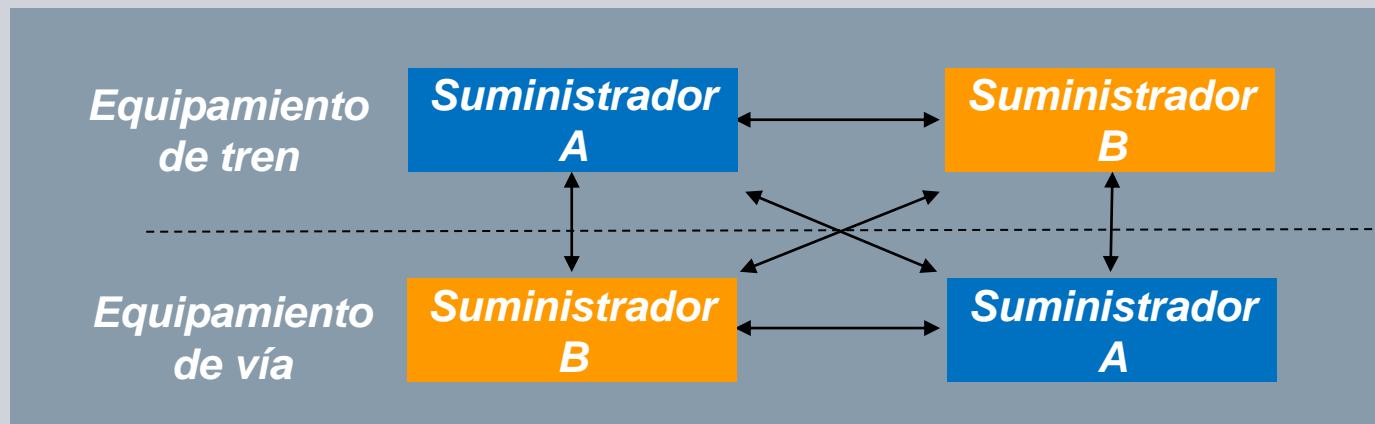
Interoperabilidad

Objetivo:

- Disponer de una solución interoperable que pueda ser proporcionada por varios suministradores.

Requisitos:

- Definir una especificación de interoperabilidad.
- Asegurar la interoperabilidad entre suministradores antes de la fase de despliegue.



Desafíos:

- Solución lo suficientemente flexible para introducir mejoras durante su ciclo de vida.
- El plan de modernización debe asegurar el retorno de la inversión en desarrollo.

Interoperabilidad - Ejemplo



Metro de New York

Modernización Masiva de los sistemas de Señalización

- Vías compartidas entre diferentes líneas
- Operación 24/7
- Plan de modernización a largo plazo

Estrategia

- Definición de una especificación de CBTC común
- Interoperabilidad a lo largo de toda la red como requisito, y durante un periodo de tiempo extenso
- Proyecto dividido en sucesivas fases
- Procesos de compra separados entre sistemas y material rodante

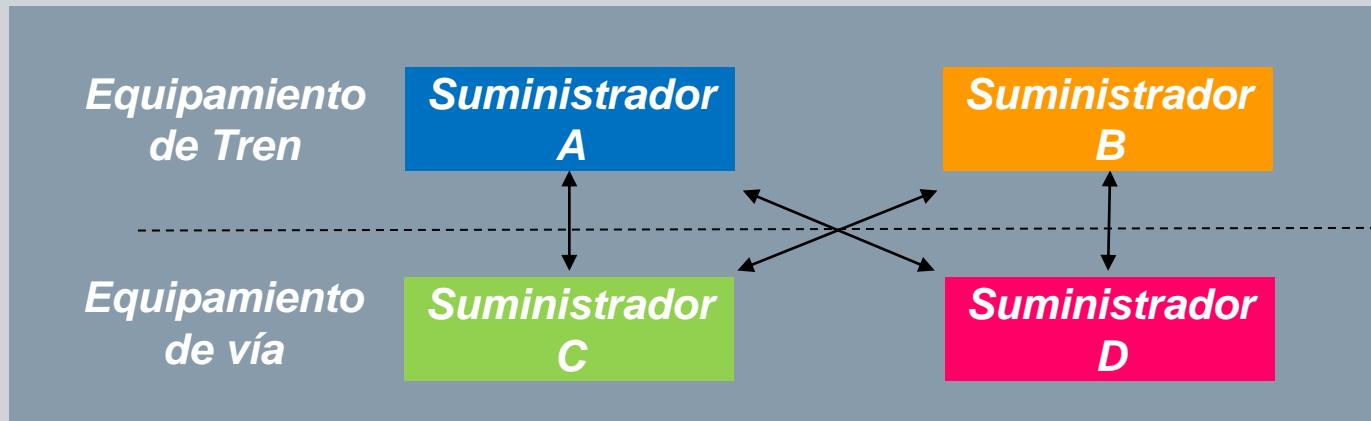
Intercambiabilidad

Objetivos:

- Disponer de una solución formada por subsistemas intercambiables (equipos de vía y de tren) que puedan ser proporcionados por varios suministradores.

Requisitos:

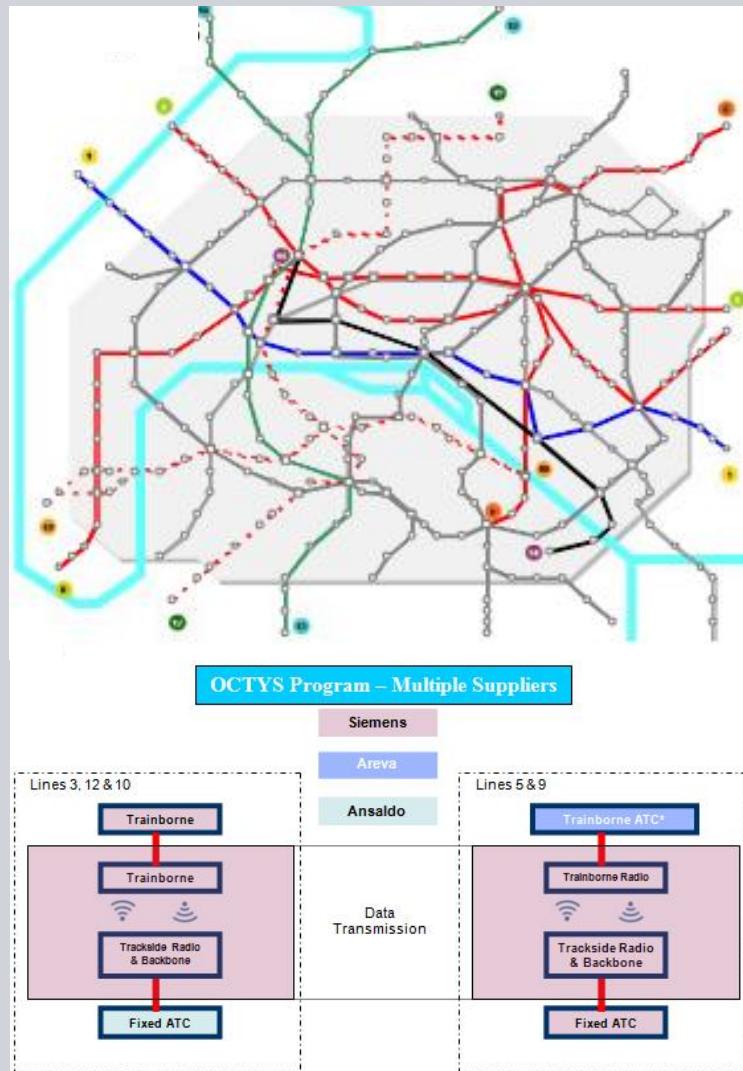
- Definir una especificación funcional y de comunicación estándar entre subsistemas.



Desafíos:

- Garantizar la integración entre los diferentes suministradores de cada subsistema.
- El plan de modernización debe asegurar el retorno de la inversión en desarrollo.

Intercambiabilidad - Ejemplo



RATP – Programa OCTYS

Programa de modernización multi-líneas

- Sistemas existentes obsoletos
- Necesidad de incremento de capacidad
- Optimizar el coste del ciclo de vida de los nuevos sistemas

Estrategia

- Múltiples suministradores y competencia activa
- Solución genérica para todas las líneas
- Objetivo de reducción de costes de adquisición a largo plazo (25 años)

Siemens es la única empresa que suministra la solución completa, tanto equipos de vía como de tren.

Escalabilidad - Concepto

Objetivos:

- Adaptar la inversión a las necesidades de cada momento.
- Asegurar la máxima amortización de la inversión en modernizaciones posteriores, permitiendo soluciones de respaldo.

Requisitos:

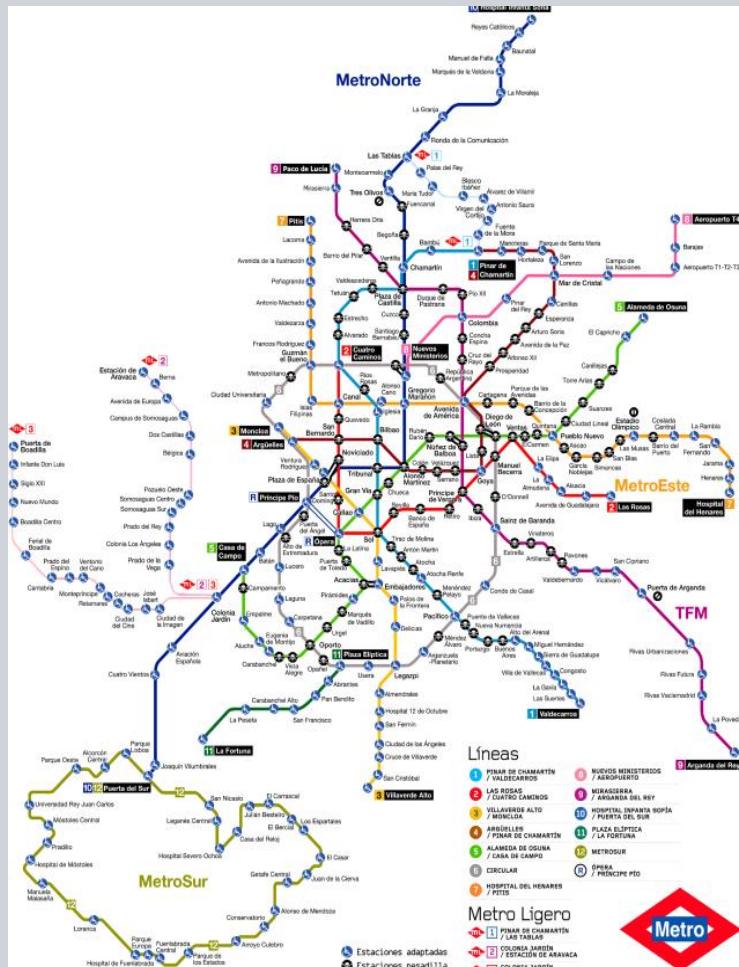
- Sistemas diseñados en origen con criterios de escalabilidad (desde cantón fijo hasta GoA4)



Desafíos:

- Optimizar el coste de las sucesivas modernizaciones.
- Mitigar las posibles futuras obsolescencias de equipos.

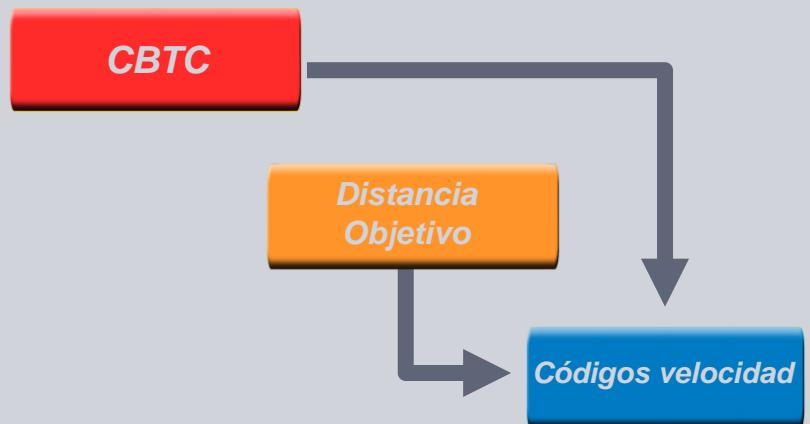
Escalabilidad – Ejemplo 1



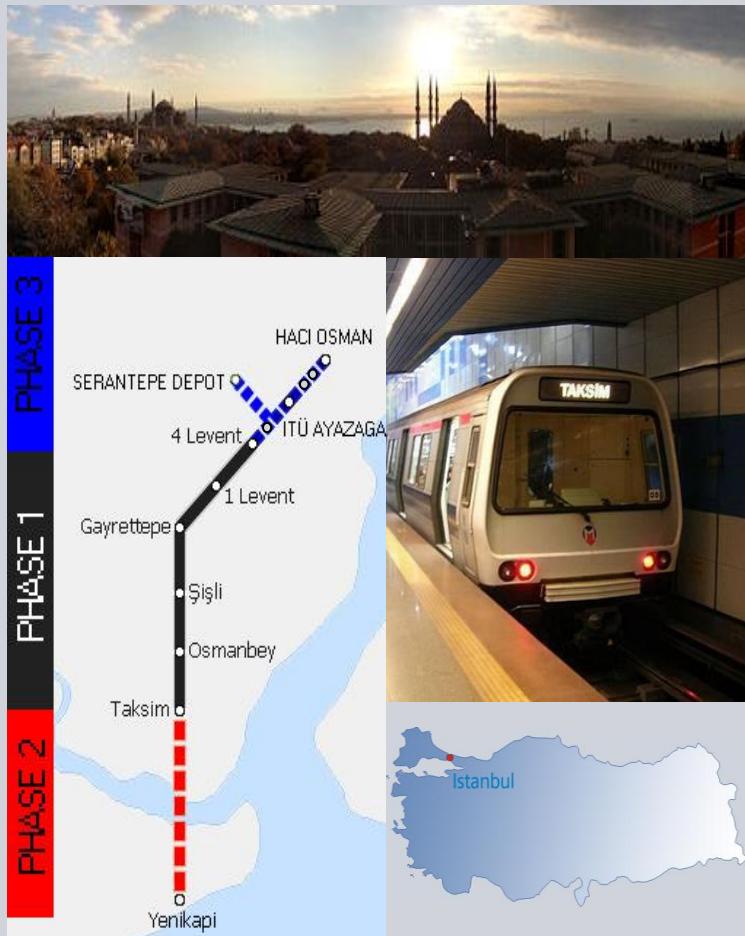
Metro de Madrid Proceso de Modernización:



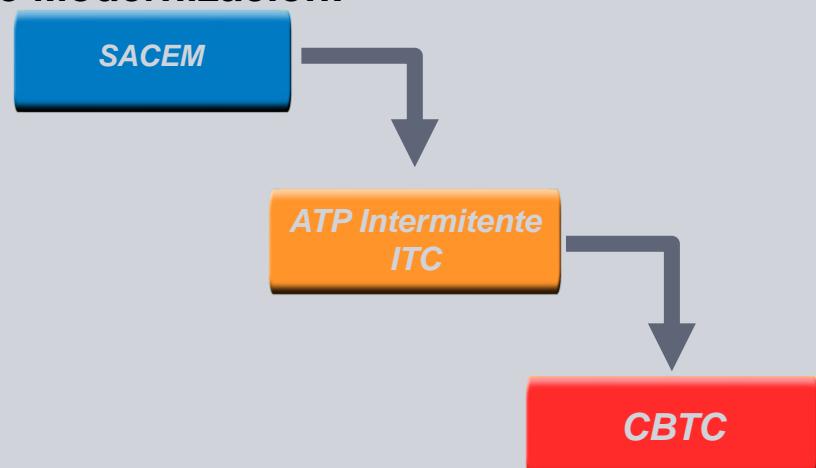
Solución respaldo:



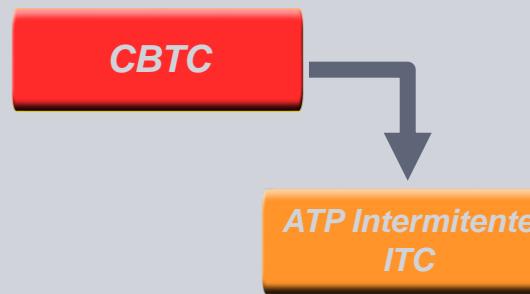
Escalabilidad – Ejemplo 2



Metro de Estambul L2
Proceso de Modernización:



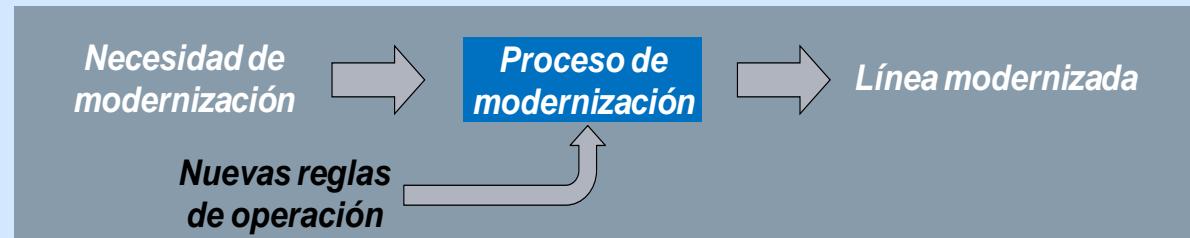
Solución respaldo:



El impacto de la Modernización en la Operación



- Aprovechar el proceso de modernización para revisar y actualizar los procedimientos de operación y mantenimiento.

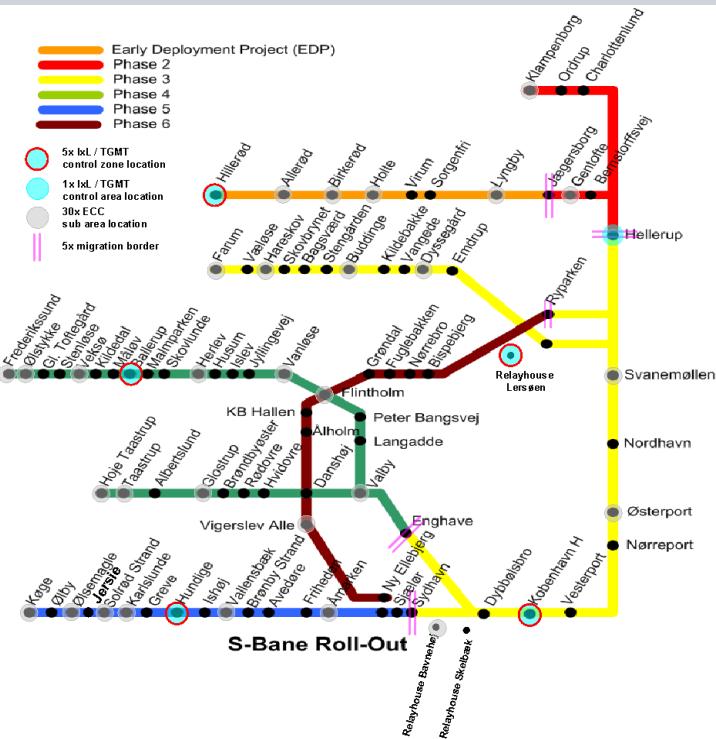


- Definir las nuevas reglas operacionales con suficiente detalle y antelación.
- Acordar las nuevas reglas de operación con todas las partes implicadas (Organismos locales, operadores de tráfico CTC, conductores, mantenimiento ...).

El impacto de la Modernización en la Operación Ejemplo

SIEMENS

S-Bane (Copenhague)



Programa de modernización

- Sistemas muy antiguos y obsoletos.
- Aumentar la puntualidad y la capacidad.
- Aumentar la eficiencia energética.
- Actualizar las reglas operacionales.
- Reducir los costes asociados a la operación y al mantenimiento.

Estrategia

- Un suministrador para la totalidad de la red.
- Maximizar el efecto de la economía de escala y la curva de aprendizaje.
- Implementar el modelo “Un Equipo” durante la fase de ejecución del proyecto.

Aspectos clave en el proceso de Modernización



Sea cual sea la estrategia elegida para abordar el Plan de Modernización, ésta ha de sustentarse sobre los siguientes aspectos:

- Modelo de colaboración Cliente-Suministrador.
- Experiencia en gestión de proyectos de Modernización.



Modelo de colaboración Cliente-Suministrador (1)

Estrecha cooperación y trabajo en equipo con el cliente

Esencial para:

- Definir objetivos comunes
- Identificar las posibles afecciones a la Operación
- Definir el concepto de la migración
- Planificar y dar soporte durante el proceso de pruebas y puesta en servicio
- Establecer planes de contingencia y marcha atrás
- Identificación de riesgos compartidos



No obstante, es absolutamente recomendable mantener esta estrecha relación durante todas las fases de ejecución del proyecto

Referencias de proyectos de renovación a CBTC Siemens





SIEMENS

GRACIAS

A su disposición:

jose.domingo@siemens.com