



Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

CBTC ALSTOM

Línea 1 Metro de Santiago

ALSTOM
Designing fluidity

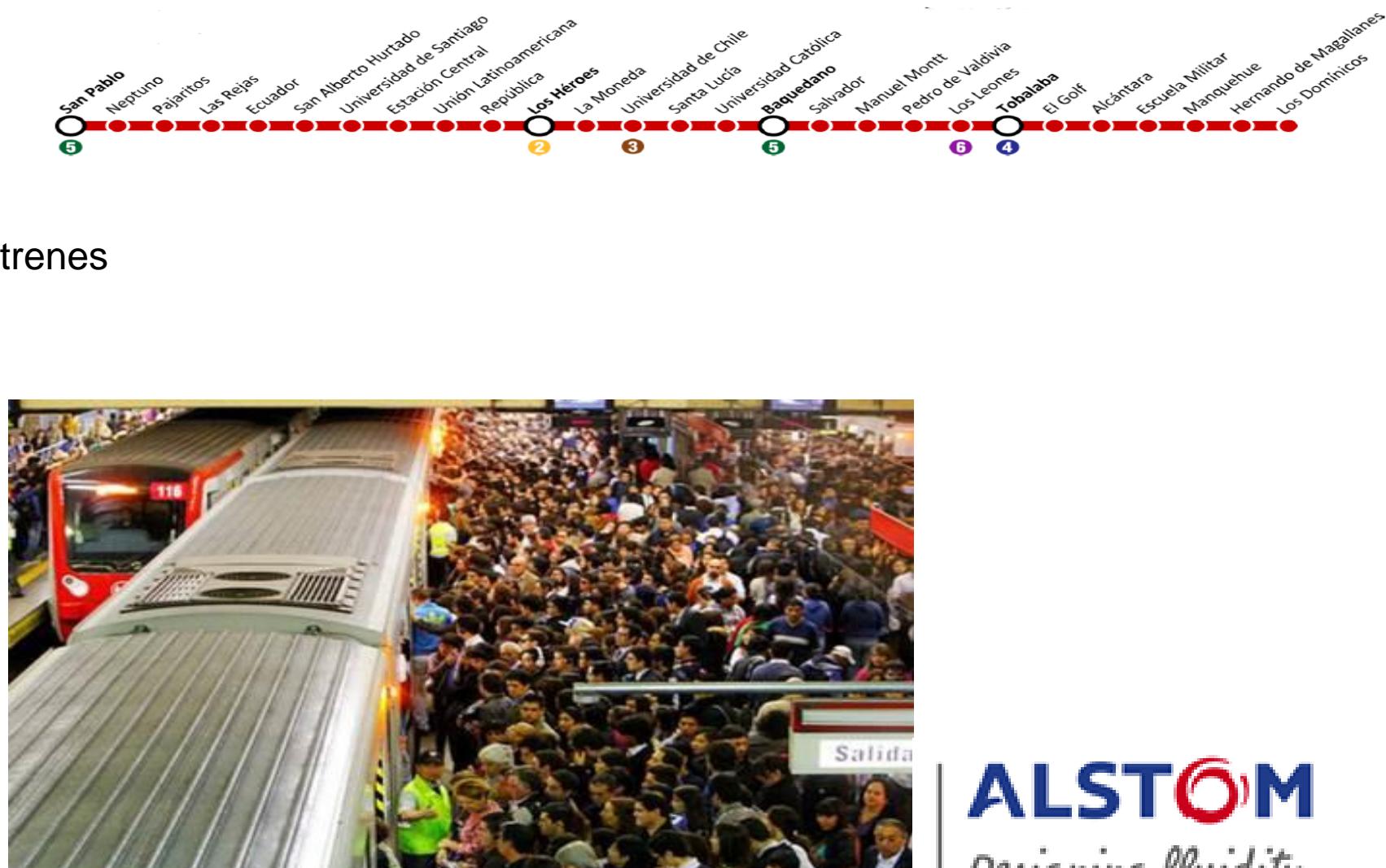


Metro de Santiago - Línea 1 Operación

- 20KM, 27 estaciones, 11 zonas de maniobras, 1 cochera y 1 vía de prueba
- Operación en **doble bucle imbricado** :
 - ✓ Bucle 1 : San Pablo / Manquehue
 - ✓ Bucle 2 : Los Dominicos / Pajaritos
 - ✓ Inyección : Los Héroes
- 2 flotas (NS93 y NS07) con un total de 49 trenes

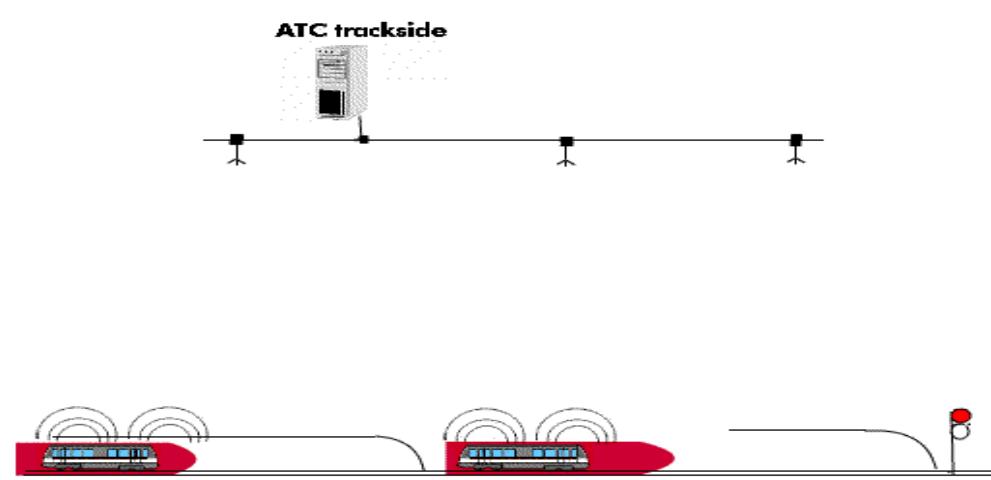


- Alrededor de **1.300.000 pasajeros** al día
- **Headway** min teórico **110 segundos**



Solución CBTC ALSTOM: Urbalis™ 400

- **Communication Based Train Control** es un sistema continuo de control automático de trenes que utiliza :
 - ✓ Detección continua del tren por su localización, independiente de los sistemas de detección en vía (circuitos de vía o contadores de ejes)
 - ✓ Comunicación continua, bi-direccional, y de alta capacidad entre trenes y equipos fijos
 - ✓ Equipos fijos y Embarcados con capacidad de realizar el tratamiento para las funciones de seguridad ATP y ATO/ ATS
- CBTC Urbalis™ de Alstom utiliza la tecnología “**“moving block”**”



Solución CBTC ALSTOM: Urbalis™ 400

- Diseñado y probado para “Low Headway”
- Precisión de parada (+/- 15cm) conservando velocidad comercial y confort de pasajeros
- Ahorro de energía – hasta 30 %
- Alta Disponibilidad (redundancia completa)
- Tecnología de radio con más de 10 años de uso en líneas de alta densidad
- Algoritmos de Regulación con desempeño comprobado
- Implementación paso a paso en niveles de automatización 1 a 4 (desde ATP hasta UTO)

Solución CBTC ALSTOM: Urbalis™ 400

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

- Alstom ha desarrollado **más del 25% de las soluciones radio CBTC** implementadas en el mundo:
 - ✓ **28 líneas** en operación
 - ✓ **36 líneas** en desarrollo



Europe
 Amsterdam R
 Lausanne D
 Lille R D
 Malaga R
 Milan R

Middle East
 Dubai
 Lusail
 Riyadh D
North America
 Toronto R

Latina Americana
 Guadalajara D
 Mexico DF
 Panama City
 Santiago R D
 Sao Paulo R D

Asia
 Beijing R D
 Guangzhou
 Hong Kong R
 Kochi
 Kunming
 Shanghai D
 Shenzhen

Singapore D
Australia
 Taichung D
 Wuhan
 Wuxi
 Ningbo

Sydney D

Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago

- Segunda implementación en **LAM** de **tecnología CBTC** sobre una **Línea en operación, ambas** desarrolladas por **Alstom**
- Contrato firmado en Febrero 2010. Hitos :
 - ✓ Fase 1 ATP + ATS funciones básicas
 - ✓ Fase 2 ATO en todos los trenes
 - ✓ Fase 3 ATS full y desempeño
 - ✓ Fase 4 UTO
- Cronograma final acordado y en ejecución :
 - ✓ Fase 1 : Entregada en Julio 2015
 - ✓ Fase 2 : Entregada y en operación desde Julio 2016
 - ✓ Fase 3 : Entregada y en operación desde Julio 2016
 - ✓ Fase 4 : Prevista en Dec-16



Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago

- Un desarrollo **sin impacto** en la operación comercial
 - ✓ Pruebas en fábrica exhaustivas antes de pruebas en sitio (FIVP)
 - ✓ Migración de tipo “Big Bang” con dispositivo platina Día/Noche
 - ✓ Instalación y Pruebas realizadas de noche
 - ✓ Marcha blanca, operación comercial fin de semana
- Puesta en Servicio Fases 2 y 3 : 07/07/2016
 - ✓ Todos los trenes en **modo de conducción PA** (Pilotaje Automático)
 - ✓ Headway operacional **menor a 100 segundos** en hora punta
 - ✓ **Nuevo programa de circulación** en operación desde el 20/09/2016: oferta de 2 trenes más por hora por sentido en hora punta



Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago

- Puntos clave para el éxito de un proyecto CBTC sobre una línea en operación :

1. Trabajo en equipo Cliente/Operador/Proveedor
2. Cercanía al cliente del Centro de Ingeniería del proveedor
3. Alta competencia de los recursos claves en proyectos de modernización (Brownfield), considerando que cada migración para CBTC es única y no replicable
4. Producto CBTC probado en operación
5. Definición de prioridades, hitos y cronograma compartidos
6. Acompañar el cambio





Alamys

Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago





Alamys

Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago



Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago

Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

- Próximo hito importante del proyecto: Fase 4 – modo UTO
 - ✓ Implementación **modo de conducción UTO (Unattended Train Operation)**: primera prueba con éxito el 07/10/2016





Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

¡ Muchas Gracias !



¿ Preguntas ?