



Tecnologías de Cruces a Nivel

Marcelo CORSINI

15/02/2018

Agenda

1. Descripción de un Cruce a Nivel

2. La Seguridad Intrínseca, un Sistema Vital

3. Producto de Alstom: Modular y Seguro

Descripción de un Cruce a Nivel

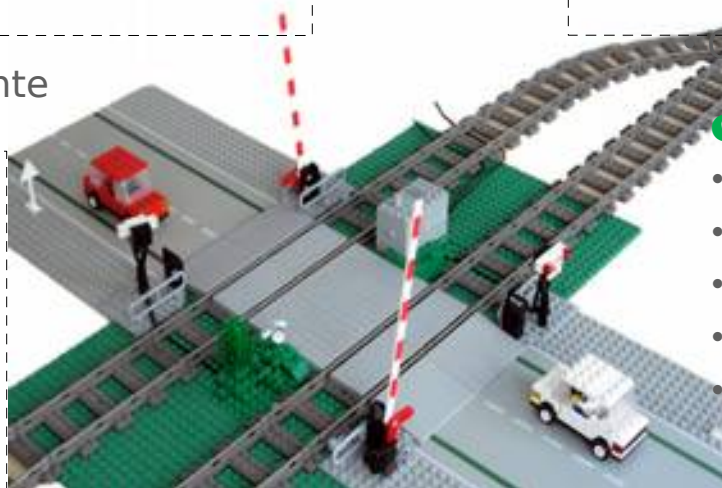
Elementos Principales

CONTROLADOR DE CRUCE

- Detecta la proximidad del tren
- Ejecuta lógica de señalización y tiempo de aviso
- Barreras de control, luces de destello, señales de campana
- Se comunica con la oficina central (Alarmas)
- Registra eventos localmente

DISPOSITIVOS DE ADVERTENCIA

- Lámparas
- Campanas
- Barreras
- Interconexiones de tráfico



DETECCIÓN DE TREN

Determinación segura de la ocupación de la vía.

Se puede implementar a través de:

- Circuitos de vía
 - Discreto - AC / DC, DC, AFO
 - Movimiento - MD, CW

Contadores de ejes

OTROS

- Detección de obstáculos
- Baterías / UPS
- Grabador de eventos
- Otras alarmas
- CCTV

SEGURIDAD INTRÍNSECA

- AREMA
- NOM-050-SCT2-

2017

Descripción de un Cruce a Nivel Configuraciones Posibles



Diferentes configuraciones de acuerdo a la complejidad

La Seguridad Intrínseca, un Sistema Vital

Por qué Señalizar?



La señalización de cruces a nivel bajo estándares de seguridad intrínseca evita daños y muertes

La Seguridad Intrínseca, un Sistema Vital

- **Los elementos vitales de un cruce a nivel señalizado deben contar con un diseño de seguridad intrínseca (“fail-safe”)**
 - Sistemas vitales garantizan que el sistema va al estado más seguro cuando ocurra o se detecte un fallo

- **Ejemplos de dispositivos de seguridad implementados en cruceros a nivel automáticos**

- **Mecanismo de Barreras**

- Funcionamiento con lógica “negativa”, barrera operada por gravedad
- En caso de falla de energía o accionamiento, baja la barrera

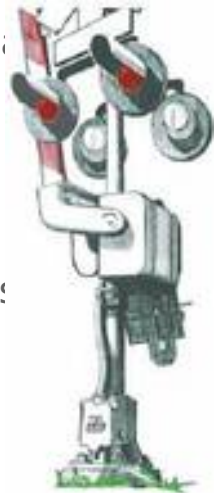
- **Detección de Movimiento/Ocupación**

- Detección de riel roto y balasto deteriorado (baja resistencia)
- En caso de detección de errores desactiva las partes dañadas, registra eventos y acciona los elementos necesarios para proteger la región del

- **Controlador**

- Posee función de autodiagnóstico para inconsistencia en los cálculos o

falla en sus
elementos electrónicos



La Seguridad Intrínseca, un Sistema Vital

Norma Mexicana de Cruces a Nivel (NOM-050-SCT2-2017)

■ **Marco de transición en México**

- A partir de 2017 se define una norma nacional clara para la instalación de cruceros a nivel
- Garantiza el estándar mínimo de funcionalidades y seguridad para el mejor nivel de funcionamiento de los sistemas

■ **Calificación de los cruceros:**

- Evaluación de 5 conceptos (Visibilidad, Corona, Vías Férreas, Vialidad y Tránsito)
- Puntaje de 0 hasta 500 puntos, cuando más bajo mayor es el riesgo
- Definición de tipos A, B y C de acuerdo a el puntaje

■ **Requisitos de protección por tipo de cruce:**

- Tipo A → Barreras y señales controladas (SEM-4.6A) - De 0 a 250 puntos
- Tipo B → Señales controladas (SEM-4.6) - De 251 a 350 puntos
- Tipo C → Señalización pasiva, señales viales - De 351 a 500 puntos

■ **Requisitos del sistema de control:**

- Sistema con autodiagnóstico, restablecimiento automático y MTBF superior a 50.000 horas (“fail-safe”)
- Accionamiento totalmente automático e independiente
- Tiempo mínimo de advertencia de 20 segundos

Producto de Alstom: Modular y Seguro

Cruce a Nivel ElectrologIXS XP4 y PMD-4

■ Solución comprobada:

- 50% de los 9,000 cruces en servicio en Estados Unidos utilizan productos ALSTOM
- Implementación sencilla
- Precio competitivo y alta calidad

■ Producto Vital, Fiable y Seguro:

- Cumplimiento de las normas AREMA y NOM-050-SCT2-2017
- Arquitectura crítica de seguridad y vitalidad → 10^{-9} probabilidad de falla insegura
- Alta confiabilidad → ~ 100.000 horas de MTBF
- Redundancia (alta disponibilidad del sistema) → ~ 99% disponible
- Tiempo promedio de reparación → <30 minutos (R)

■ Ventajas:

- Arquitectura modular
- Protección y detección integradas
- Fácil mantenimiento



XP4



PMD-4

Producto de Alstom: Modular y Seguro

Diferenciales de ALSTOM

- **Solución probada, más de 4,500 cruceros en operación en el mundo**
- **Seguridad vital**
- **Presencia local en México**
- **Ejecución de proyectos tipo “llave en mano”**
- **Opciones de servicio de mantenimiento**
- **Sistemas de monitoreo remoto y C**





www.alstom.com

ALSTOM
Designing fluidity