



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS



Tren Ligero: Adecuaciones geométricas, señalización y regulación de tráfico.

Ponente: Mtra. Adriana Palacios Mata



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

ANTECEDENTES



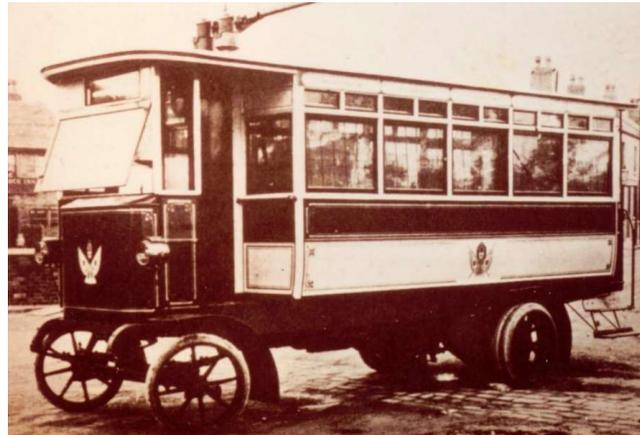
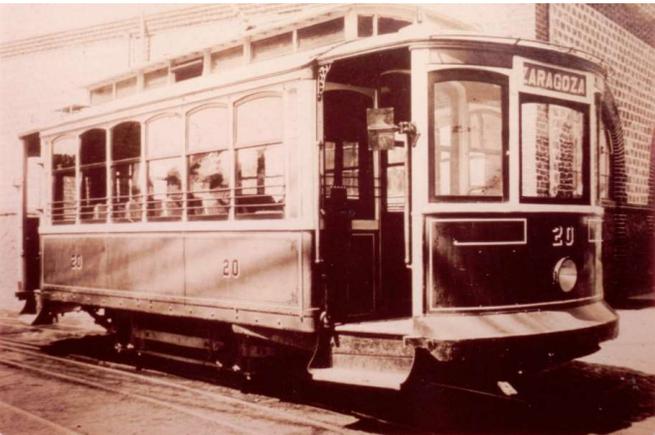


GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

ANTECEDENTES DEL TRANVÍA – TREN LIGERO



A principios del **siglo XX** se inauguró el servicio de tranvías eléctricos en la Ciudad de México siendo una de sus líneas principales fue **Zócalo – Xochimilco** la cual inició operaciones el 12 de julio de 1910.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

ANTECEDENTES DEL TRANVÍA – TREN LIGERO



El tramo **Zócalo-Tasqueña** en los 70's se transformó en parte de la **Línea 2 del SCT Metro**.

El tramo **Tasqueña-Xochimilco** a mediados de los 80's se transformó en la **Línea 1 del Tren Ligero**



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

Adecuaciones Geométricas





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

CONVERSIÓN DE TRANVÍA A TREN LIGERO



La empresa MOYADA fue la encargada de transformar los tranvías PCC en los Trenes Ligeros Mexicanos , permitiendo en Agosto de **1986** inaugurar el **Servicio de Tren Ligero**



REQUERIMIENTOS	RESULTADO
2.5 TRANVÍAS PCC	1 TREN LIGERO MEXICANO





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



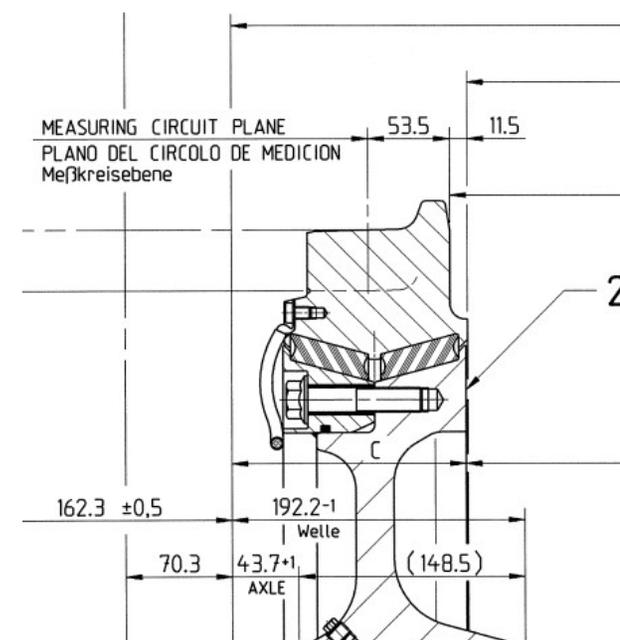
SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

CONVERSIÓN DE TRANVÍA A TREN LIGERO

Servicio De Transportes Electricos Del D.F.			
Proyecto: Adaptacion De Las Instalaciones Fijas De La Linea Tasquena-Xochimilco			
Proyecto Ejecutivo Del Sistema Rueda-Riel			
Escala: 1/1		Plano No: TE-91-001-VS 04	
LRTC		Light Rail Transit Consultants	
Elaborado	Depto	Nombre	Fecha
Labrado	T 120	Joes	14/08/91
Dibujado	T 120	Deben	14/08/91
Aprobado	Rc-A	Dr. Hansen	14/08/91



Estudio realizado por la empresa **SIEMENS** para realizar la **compatibilidad rueda riel** en el año 1991, en donde la rueda se **adelgazó un 47%** y la **pestaña perdió sus clotoides**.





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

CONVERSIÓN DE TRANVÍA A TREN LIGERO

CONDICIONES PREVIAS DE LA VÍA

TRAMO 1 - 1984	
Descripción	Vía concretada
	Tasqueña - Estadio Azteca.
Tipo de vía.	Rígida de tranvía, emplanchuelada.
Peso de riel y tipo.	80 Libras/Yarda, ASCE.
Peso y tipo de Contra - Riel.	70 Y 80 Libras/Yarda, ASCE.
Tipo de fijaciones.	Rígidas ancladas sobre losa de concreto sin refuerzo en vías y aparatos de vía.
Tipos de aparatos de vía.	Ahogados en concreto: Tipo tranvía, agujas, contras y sapos con rampa en gargantas. FF.CC.: Sapos con rampa en gargantas.
Balasto, clase y granulometría.	No aplica.



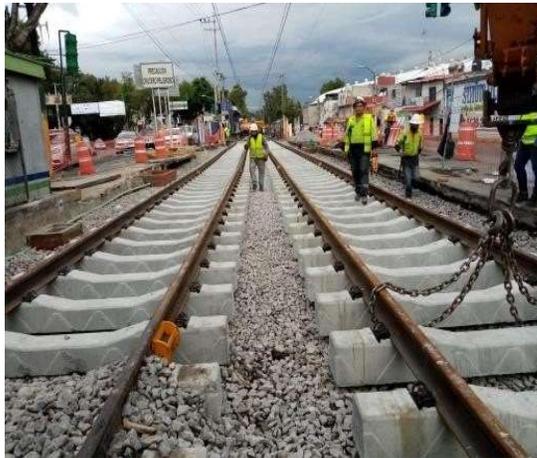


GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

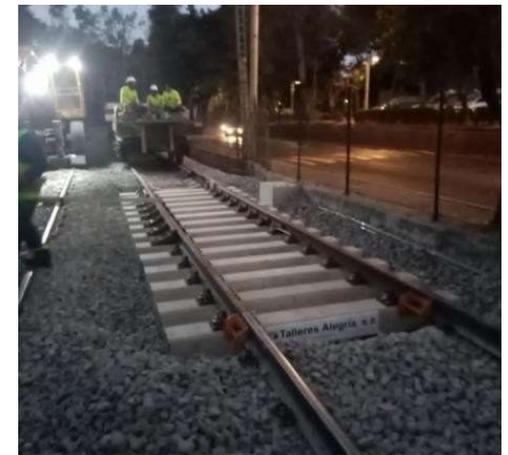
MODERNIZACIONES EN LA VÍA



TRABAJOS DE MODERNIZACIÓN (2019-2020)

Sistema constructivo

- ✓ Estudio de Mecánica de Suelo
- ✓ Retiro de Super estructura
- ✓ Retiro de Infraestructura
- ✓ Mejoramiento de Terreno
- ✓ Implementación de drenaje
- ✓ Capa de balasto
- ✓ Montaje de Super estructura
- ✓ Nivelación y Alineación
- ✓ Pruebas
- ✓ Lavado de vía



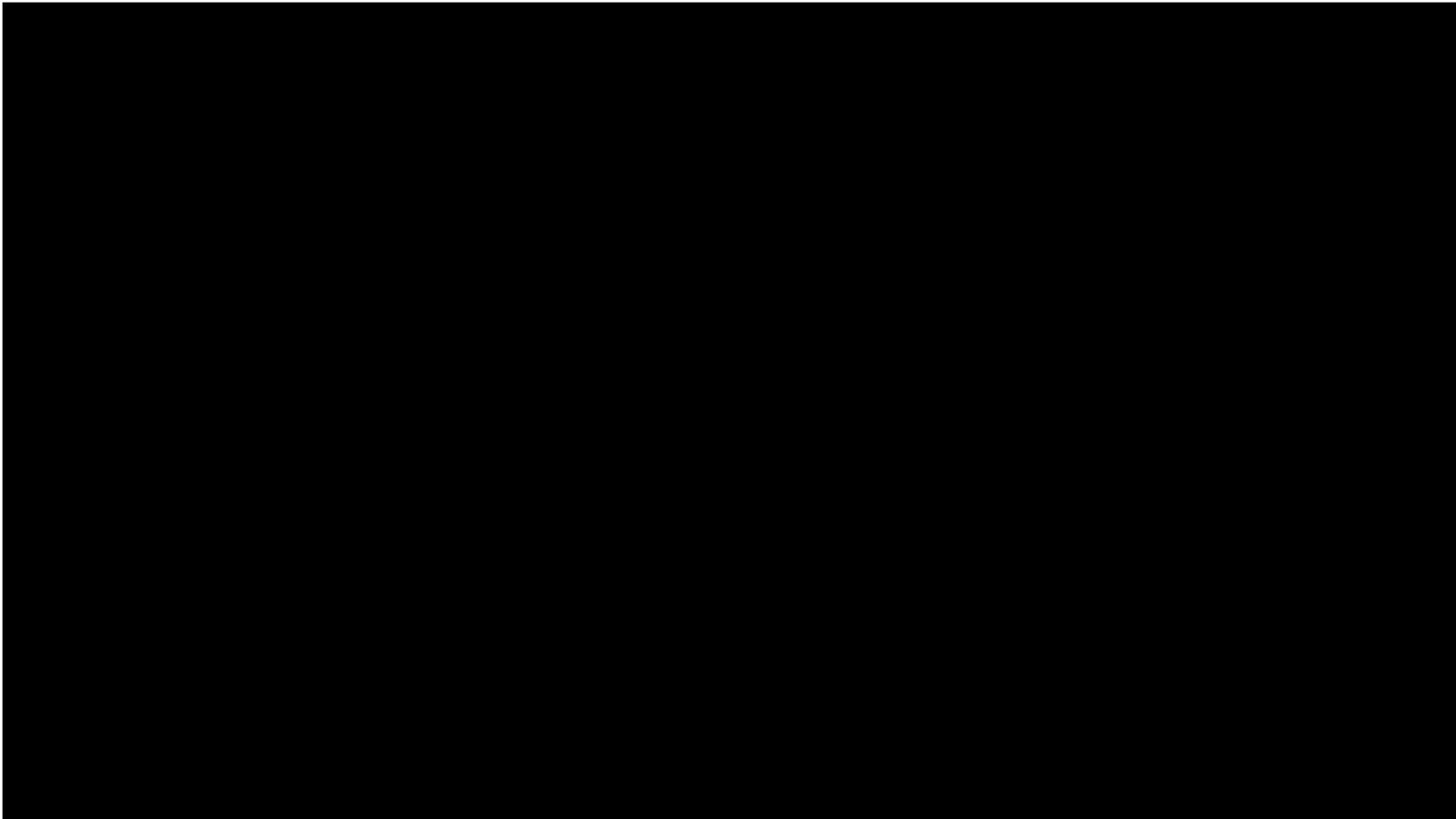


GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

TRABAJOS 2019-2020





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



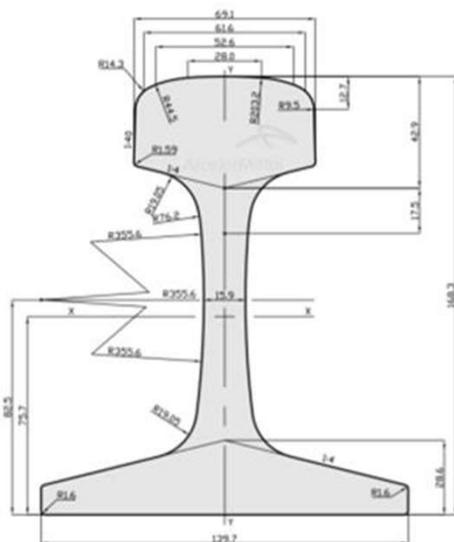
SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

CONDICIONES ACTUALES DE LA VÍA DEL TREN LIGERO

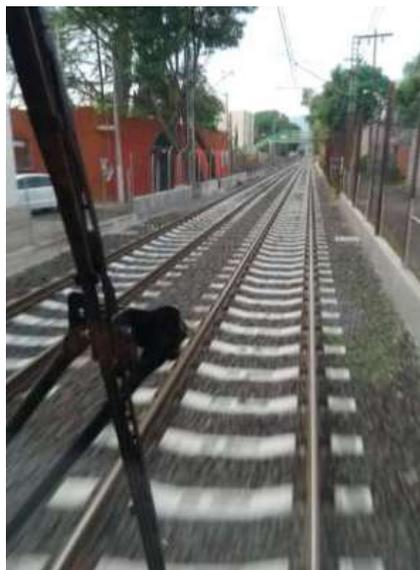
Carril 115RE / TR57

Riel tipo ferrocarril
Instalado 2019/2020

Perfil del carril 115RE (TR57):



Ancho hongo: 69.1 mm (115")
 Altura hongo: 42.9 mm
 Peralte (altura): 168.3 mm
 Patín (base): 139.7 mm



CARACTERÍSTICAS ACTUALES

Característica	Descripción
Tipo	Vía doble férrea con LRS sobre durmiente de concreto monoblock y balasto.
Ancho de rodadura (trocha)	1,435 mm
Riel	115 RE estándar 310 HB y riel HH de resistencia especial 350 HB en curvas.
Contra riel	Tipo UIC33 calidad R260 fijada mediante clip elástico tipo SKL12
Durmiente	Monoblock tipo 201S Rocla
Durmiente especial para contra riel	201S Vossloh DWL

Vía Elástica de Largo Riel Soldado



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



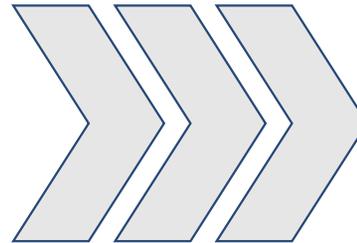
SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

CONDICIONES ACTUALES DE LA VÍA DEL TREN LIGERO

Instalación de lubricadores



Manual



Automático



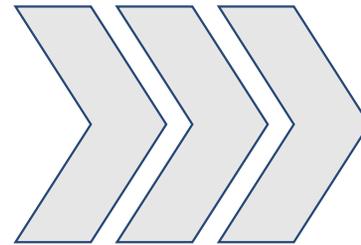
GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

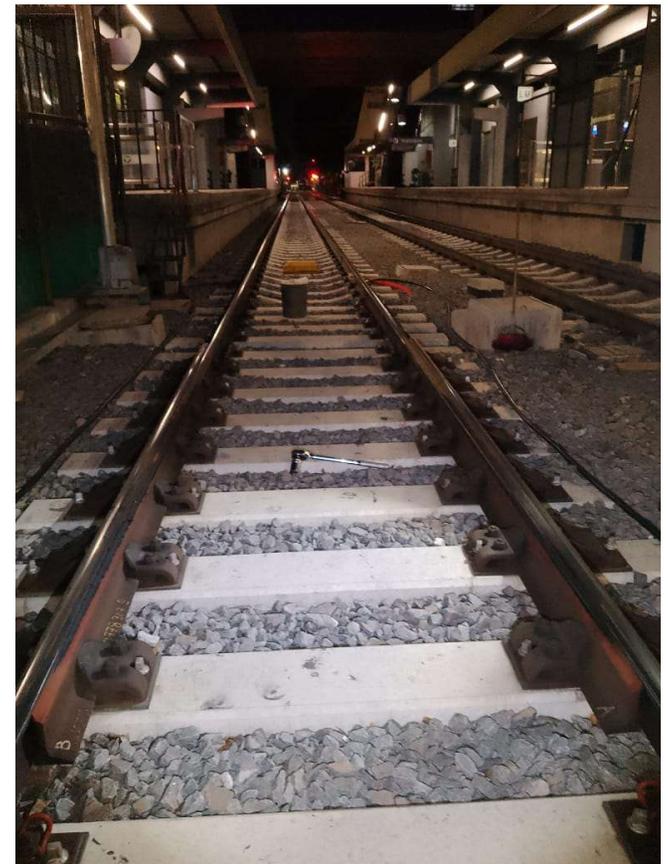
CONDICIONES ACTUALES DE LA VÍA DEL TREN LIGERO

Planchuelas



Dilatación de la vía por medio de **planchuelas vs aparatos de dilatación.**

Aparatos de dilatación





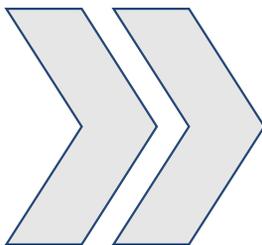
GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



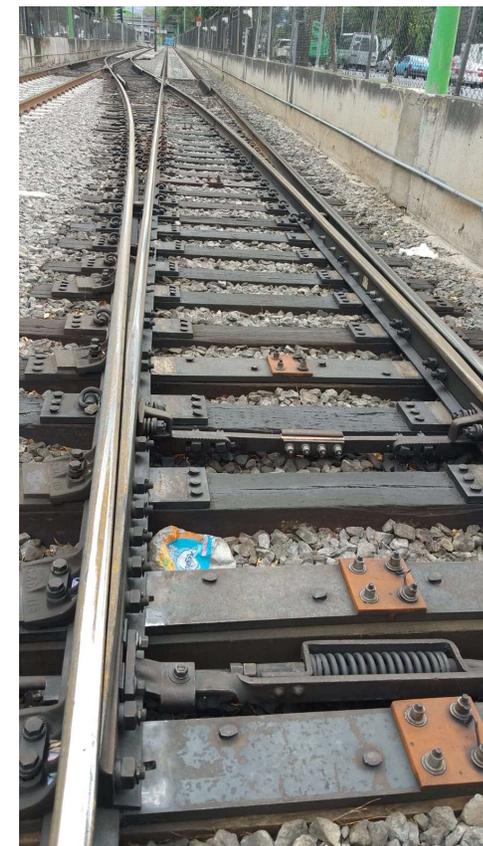
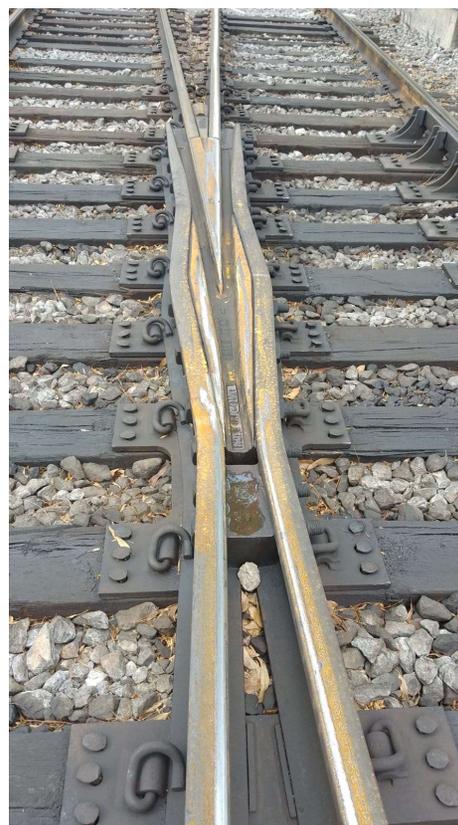
SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

CONDICIONES ACTUALES DE LA VÍA DEL TREN LIGERO

Cambio de vía con desarrollo no adecuado y aguja corta



Garganta profunda y puntas de aguja largas





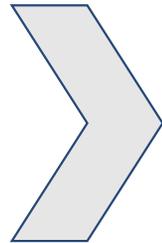
GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

CONDICIONES ACTUALES DE LA VÍA DEL TREN LIGERO

Rueda modificada con daños



Rueda actual





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

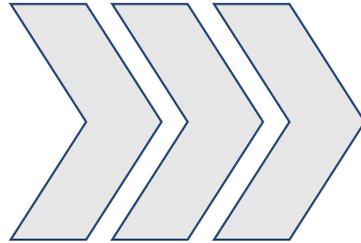


SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

COMPARATIVAS 2018 - 2022



**Tepepan -
La Noria**

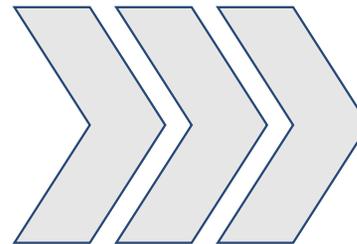


**Implementación de
drenaje** evitando
desnivelaciones de vía.

**Retiro de curvas
horizontales,
actualizándose por
clotoides** (10.5m después
de la curva).



**Textitlán -
Registro Federal**



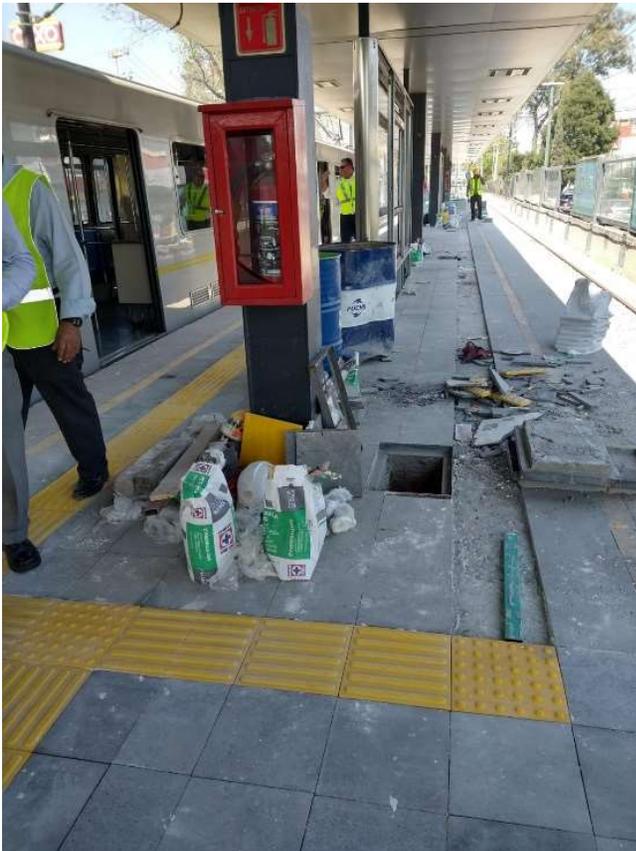


GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

ADECUACIÓN DE ANDENES Y ESTACIONES



Modificaciones al andén
de estaciones y
terminales para
respetar alturas y
gálibos derivados del
cambio de riel.





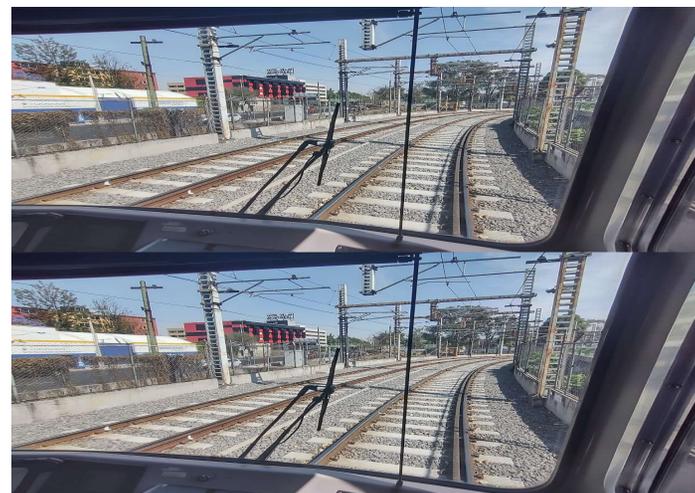
GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

BENEFICIOS DE MODERNIZACIONES

- ✓ Aumento de velocidad promedio.
- ✓ Reducción en los tiempos de traslado de 80 a 63 minutos
- ✓ Mayor seguridad en la circulación de los trenes.
- ✓ Unificación a un solo tipo de vía para toda la línea del tren ligero.
- ✓ Disminución en los costos de mantenimiento.





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

CATENARIA





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

CONVERSIÓN DE CATENARIA

CATENARIA TIPO TRANVÍA



Principales características:

- Composición simple para bajas velocidades
- Menor resistencia.
- Composición en línea recta.

CATENARIA RÍGIDA DE TENSIÓN FIJA



Principales características:

- Catenaria compuesta para alimentación e hilo de contacto.
- Se mantiene una tensión fija.
- Menor cantidad de elementos.
- Apta para velocidades medias.

CATENARIA DE AUTOTENSIÓN



Principales características:

- Composición compleja que permite mayores velocidades.
- Mayor resistencia.
- Desgaste uniforme del carbón del pantógrafo.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



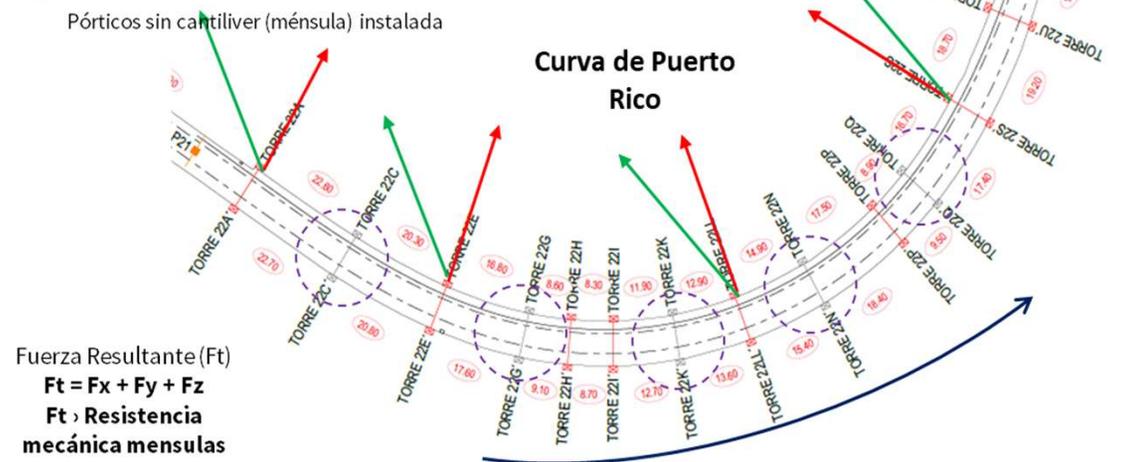
SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

ADECUACIONES A LA VÍA

A finales de 2021 e inicios del 2022 se llevaron acabo trabajos de sustitución de elementos de catenaria que habían cumplido su vida útil y que con el asentamiento de las nuevas vías debía sustituirse y ajustar a los nuevos parámetros, como en el caso de la Curva de Puerto Rico donde se instalaron nuevos cantiléver para contrarrestar las fuerzas.



- **F_x** - Fuerza de Tensión Tensorex.
- **F_y** - Fuerza de Tensión por la flecha generada en la curva.
- **F_z** - Fuerza generada por la diferencia de altura entre el punto fijo y punto de tensión, así como peralte de la vía.
- Pórticos sin cantiliver (ménsula) instalada



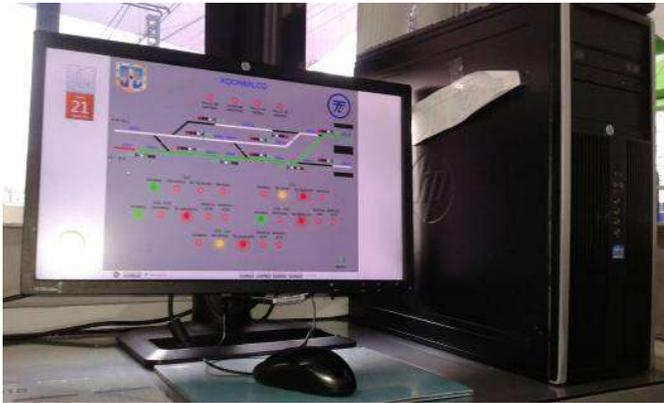


GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

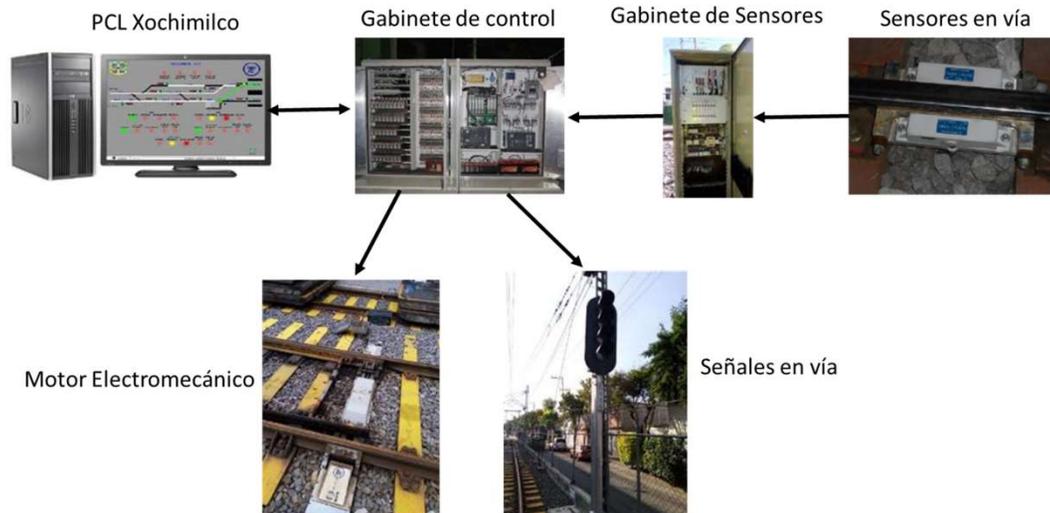


SERVICIO DE TRANSPORTES ELÉCTRICOS

SEÑALIZACIÓN



Se realiza por teletandos semi automático.



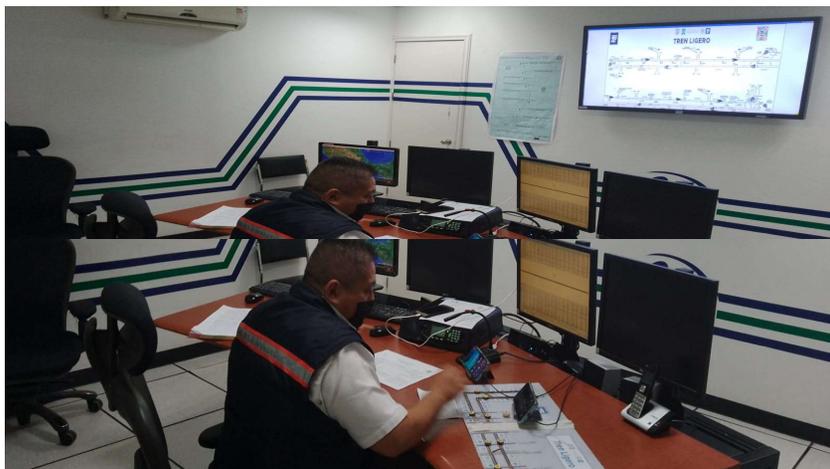


GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



REGULACIÓN DE TRÁFICO

Se tiene en proyecto actualizar el Sistema de Regulación y Control de Tráfico con el que se cuenta actualmente.





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SERVICIO DE
TRANSPORTES ELÉCTRICOS

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

Adriana Palacios Mata

Directora Ejecutiva de Transportación
del Servicio de Transportes Eléctricos

- Maestra en Educación Ambiental - UACM (Cuauhtémoc)
- Ingeniera en Transporte - UPIICSA (IPN)

Contacto:

- Correo: apalaciosm@ste.cdmx.gob.mx
- Teléfono: 5525950000 Ext. 208

