

CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN

REFERENCIA: **Proyecto No. EE 15/22: Verificación de Especificaciones Técnicas del Sistema de Transporte Autotrén® de Modutram**

Organismo Verificador: **Instituto Mexicano del Transporte**

Propietario del Dictamen: **Modutram México S.A.P.I. de C.V.**

Objeto de Verificación: **Ficha Técnica Sistema de Transporte Autotrén MMX-AUTOTREN 2022-05-05, Ver 2.7**

La Coordinación de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural (CIVIE) del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) verificó las características y especificaciones establecidas en la Ficha Técnica del Sistema de Transporte Autotrén® MMX-AUTOTREN 2022-05-05, Ver 2.7, con base en la información del Informe Final del Proyecto NO. EE 15/22: VERIFICACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA AUTOTRÉN® DE MODUTRAM.

Verificación de Ficha Técnica Autotrén Sistema Autotrén®

MMX-AUTOTREN 2022-05-05, Ver 2.7

El TOTAL de las características verificadas con base en la Ficha Técnica del Sistema de Transporte Autotrén® MMX-AUTOTREN 2022-05-05, Ver 2.7, CUMPLEN con las especificaciones establecidas en ella.

9 de mayo 2022

Km 12+000 Carretera Estatal No. 431 "El Colorado – Galindo" Sanfandila, Pedro Escobedo, Qro.


David Vázquez Vega

Investigador de Dinámica Vehicular
Responsable del Proyecto


Francisco J. Carrión Viramontes

Jefe de la División de Laboratorios de
Desempeño Vehicular y de Materiales



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES




Ficha Técnica Sistema de Transporte Autotrén.

1. Sistema de transporte.

Característica	Especificación
Tipo de tecnología	
Categoría de transporte	Automated People Mover
Subcategoría	Automated Transit Networks (según ASCE 21-21)
Capacidad	
Capacidad teórica	Hasta 19,200 pasajeros por hora por carril
Velocidad	
Velocidad crucero máxima	75 km/h
Velocidad crucero recomendada	54 km/h
Velocidad comercial	35 – 45 km/h
Aceleración máxima por confort	1.2 m/s ²
Jerk máximo (por confort)	0.77 m/s ³
Comodidad	
Porcentaje de pasajeros sentados	100%
Area por pasajero	0.43 m ² / pasajero
Volumen para equipaje	0.92 m ³
Accesibilidad universal	
Espacio para silla de ruedas	Sí
Gap horizontal entre andén y piso cabina (en vacío)	Máximo 2 cm
Gap vertical entre andén y piso cabina (en vacío)	Máximo 2 cm
Transporte sano y ventilación	
Tiempo de renovación del aire	< 1 min
Ventilación con arrastre vertical de partículas	Sí
Opción de aire acondicionado	Sí (Viabilidad por espacios y sistema eléctrico)

2. Material rodante. Vehículo (vagón) modelo GRT-201.


Característica	Especificación
Dimensiones	
Largo (con acoplamientos retraídos)	3.53 - 3.58 m
Ancho (Incluido empaque de puerta)	1.53 - 1.57 m
Alto	Máximo 2.35 m
Largo máximo, con brazos de acoplamiento extendidos	3.90 - 3.94 m
Largo efectivo de vehículo acoplado	3.74 - 3.78 m
Nivel de piso, vacío (altura desde superficie de	36 - 39 cm
Nivel de piso, con carga máxima	36 - 39 cm
Capacidad	
Pasajeros (todos sentados)	8
Carga útil	640 kg
Peso (Masa)	
Peso vacío, sin paquete de baterías	1110 – 1175 kg
Peso vacío, con paquete de baterías	1270 – 1335 kg
Peso bruto	1910 – 1975 kg
Desempeño	
Velocidad máxima	80 km/h (22 m/s)
Velocidad de crucero	54 km/h (15 m/s)
Autonomía (carga promedio, ciclo urbano)	100 km

	Fichas Técnicas	MMX-AUTOTREN
	Sistema de Transporte Autotrén	2022-05-05 v2.7
Confidencial		1/3

Radio de giro mínimo (centro de carril)	4 m
Pendiente máxima	10%
Vida útil	900,000 km
Fuente de Energía	
Fuente primaria	Paquete intercambiable de baterías de litio de 400V
Capacidad	19.98 kWh
Fuente secundaria (no para propulsión)	Batería 12V, de 20 a 25 Ah
Tren motriz	
Tipo de propulsión	A través de llantas, tracción trasera.
Motor	Eléctrico, corriente alterna, 3 fases
Potencia pico	90 kW
Emisiones	Cero (en el punto de uso)
Llantas	Neumáticos, 165/70 R14
Presión Neumáticos	50 PSI
Conducción	
Tipo de conducción	Autónoma (sin conductor)
Dirección	Pasiva (por los rieles de la vía)
Mecanismo de selección de carril	Abordo (no en las vías)
Frenos	
Frenos de servicio	Regenerativo (motor eléctrico) + hidráulico
Freno de emergencia	Hidráulico independiente
Freno de Estacionamiento	Mecánico accionado eléctricamente
Compartimento de pasajeros	
Puertas	Corredizas automáticas, lado izquierdo
Asientos	Hasta 8 asientos individuales
Ventilación	Dos ventanillas laterales deslizables y flujo de aire forzado con toma en techo e introducción por ventilas individuales y extracción forzada de aire en piso.
Iluminación (interior y exterior)	LED
Acceso universal	Sí, (espacio para silla de ruedas)
Seguridad	Interfón (full dúplex), video-vigilancia (CCTV)
Información para pasajeros	2 pantallas de 10"
Evacuación de emergencia	Por puerta: Mediante palanca (manual) Por ventana lateral: Rompiendo cristal con martillo de emergencia


Trenes GRT-201.

Número de vehículos GRT-201	Composición de tren			
	1	2	3	4
Longitud	3.53 m - 3.58 m	7.28 m - 7.42 m	10.92 m - 11.13 m	14.56 m - 14.84 m
Peso bruto	1910 kg - 1975 kg	3820 kg - 3950 kg	5730 kg - 5925 kg	7640 kg - 7900 kg
Capacidad (pasajeros)	8	16	24	32

	Fichas Técnicas	MMX-AUTOTREN
	Sistema de Transporte Autotrén	2022-05-05 v2.7
Confidencial		2/3

3. Sistema de Control Automático de Trenes CBTC.

Característica	Especificación
General	
Tipo de señalización	CBTC (Control de trenes basado en la comunicación)
Composición del sistema CBTC	
Equipo estacionario	Controladores de Sección de Vía Controladores de Zona Consola de Mando
Equipo abordo	Controladores de Tareas de Vehículo Controladores de Hardware de Vehículo
Dispositivos de comunicación	Routers de radio dual específicos para aplicaciones del sector ferroviario
Funciones	
Funciones ATO (Operación automática)	Apertura y cierre automático de puertas Control automático de velocidad Selección automática de carril
Funciones ATP (Protección automática)	Determinación de ubicación y velocidad de trenes (P0) Protección contra pérdida de señal de comunicación inalámbrica (P00) Imposición de velocidad segura (P1) Imposición del sentido de circulación (P2) Imposición de selección segura de carril (P3) Imposición de separación segura entre trenes (P4) Imposición de paso seguro por entronques (P5) Cierre seguro de rama de vía (P6) Apertura segura de puertas (P7) Salida de estación con puertas aseguradas (P8) Acoplamiento seguro (P9) Frenado de emergencia (P10) Paro de emergencia en estaciones (P12)
Funciones ATS (Supervisión automática)	Identificación y monitoreo remoto de trenes Visualización de tráfico en la red vial Generación automática de rutas Despacho automático de trenes Visualización de alertas Control manual remoto de trenes
Interfaces disponibles con sistemas externos	
	Sistema de control de acceso y recaudo Sistema de gestión de pasajeros

	Fichas Técnicas	MMX-AUTOTREN
	Sistema de Transporte Autotrán	2022-05-05 v2.7
Confidencial		3/3