



CDMX
CIUDAD DE MÉXICO

**SISTEMA
DE TRANSPORTE
COLECTIVO**

INGENIERÍA Y METRO



SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

**Complejidad
de Operación,
Instalaciones Fijas, Trenes e
Infraestructura, lo atestiguan
Testigos:**

- **Planeación**
- **Proyecto**
- **Construcción**
- **Operación**
- **Mantenimiento**
- **Vías**
- **Trenes**
- **Instalaciones fijas**



EL STC AGRADECE AL CICM

2014 **CICM soporte de diagnóstico de fallas y en la corrección de problemas de desgaste ondulatorio en la Línea 12.**

Coadyuvo con inspección, estudio y valoración de problemas de obra civil y vía, y propuso medidas específicas.

2015 **Con su ayuda, en octubre reabrió el 1er. tramo rehabilitado, con 5 estaciones. Culhuacán, San Andrés Tomatlán, Lomas Estrella, Calle 11 y Periférico Oriente.**

En noviembre, al fin quedó en operación el total de la línea, con las 6 estaciones restantes: Tezonco, Olivos, Nopalera, Zapotitlán, Tlaltenco y Tláhuac



Construcción del Metro 1969 - 1970



Zaragoza

16 Estaciones
12.66 km.
L1 4 de Sep. 1969



Chapultepec



Chapultepec

1 Estación
1.04 km.
L1 11 de Abril 1970



Juanacatlán



Pino Suarez

11 Estaciones
11.32 km.
L2 1 de Agosto 1970



Tasqueña



Tacuba

11 Estaciones
8.10 km.
L2 14 de Sep. 1970



Pino Suarez



Juanacatlán

1 Estación
1.14 km.
L1 20 de Nov. 1970



Tacubaya



Tlatelolco

7 Estaciones
5.44 km.
L3 20 de Nov. 1970



H. General



Tacubaya

1 Estación
1.7 km.
L1 10 de Jun. de 1972



Observatorio

Total 41.4 km
Alfonso Corona del Rosal (1969 – 1970)

Construcción del Metro 1970- 1976

Cero km de construcción

Octavio Senties Gómez (1971 – 1976)

Construcción del Metro 1978 - 1982



La Raza

1 Estación
1.3 km.
L3 25 de Agosto 1978



Tlatelolco



I. Verdes

3 Estaciones
4.9 km.
L3 1 de Dic. 1979



La Raza



H. General

1 Estación
0.82 km.
L3 7 de junio 1980



Centro Medico



Centro Medico

4 Estaciones
4.5 km.
L3 25 de Agosto 1980



Zapata



Candelaria

7 Estaciones
7.49 km.
L4 29 de Agosto 1981



M. Carrera



Consulado

7 Estaciones
9.15 km.
L5 19 de Dic. 1981



Pantitlán



Santa Anita

3 Estaciones
3.2 km.
L4 26 de Mayo de 1982



Candelaria



La Raza

3 Estaciones
3.08 km.
L5 1 de Jul. de 1982



Consulado



Politécnico

3 Estaciones
3.43 km.
L5 30 de Agosto de 1982



La Raza

Total 37.87 km

Carlos Hank González (1976 – 1982)

Construcción del Metro 1982 - 1988



Zapata

5 Estaciones
6.55 km.
L3 30 de Agosto 1983



Universidad



El Rosario

7 Estaciones
9.26 km.
L6 21 de Dic. 1983



I. Petróleo



Pantitlán

1 Estación
2.27 km.
L1 22 de Agosto 1984



Zaragoza



C. Caminos

2 Estaciones
4 km.
L2 22 de Agosto de 1984



Tacuba



Tacuba

4 Estaciones
5.42 km.
L7 20 de Dic. 1984



Auditorio



Auditorio

2 Estaciones
2.73 km.
L7 23 de Agosto 1985



Tacubaya



Tacubaya

4 Estaciones
5.04 km.
L7 19 de Dic. de 1985



B. del Muerto

Total 35.27 km

Ramón Aguirre Velázquez (1982 – 1988)

Construcción del Metro 1982 - 1988



I. Petróleo

4 Estaciones
4.68 km.
L6 8 de Julio 1986



M. Carrera



Pantitlán

9 Estaciones
11.66 km.
L9 26 de Agosto 1987



C. Medico



C. Medico

3 Estación
3.7 km.
L9 29 de Agosto 1988



Tacubaya



Rosario

4 Estaciones
5.59 km.
L7 29 de Nov. de 1988



Tacuba

Total 25.63 km

Ramón Aguirre Velázquez (1982 – 1988)

Construcción del Metro 1988 - 1994



Pantitlán

10 Estaciones
17.19 km.
LA 12 de Agosto 1991



La Paz



Garibaldi

19 Estaciones
20.07 km.
L8 20 de Jul 1994



C. de 1917

Total 37.26 km

Manuel Camacho Solís (1988 – 1994)

Construcción del Metro 1997 - 2000



V. Aragón

13 Estaciones
12.1 km.
LB 15 de Dic. 1999



Buenavista



C. Azteca

8 Estaciones
11.58 km.
LB 30 de Nov. 2000



V. Aragón

Total 23.68 km

Cuahtémoc Cárdenas Solórzano (1997– 2000)

Construcción del Metro 2000 - 2006

Cero km

Andrés Manuel López Obrador (2006 – 2012)

Construcción del Metro 2008 - 2012



Mixcoac

20 Estaciones
25.10 km.
L12 30 de Octubre 2012



Tláhuac

Total 25.1km

Marcelo Ebrard Casaubón (2006 – 2012)

Construcción del Metro 2012 - 2018



Culhuacán



Guelatao



Mixcoac

11 Estaciones
12.6 km.
Reconstrucción de Línea

5 Estaciones
6.2 km.
Reconstrucción del cajón
estructural

3 Estaciones
4.5 km.
En construcción 26 %



Tláhuac



La Paz



Observatorio

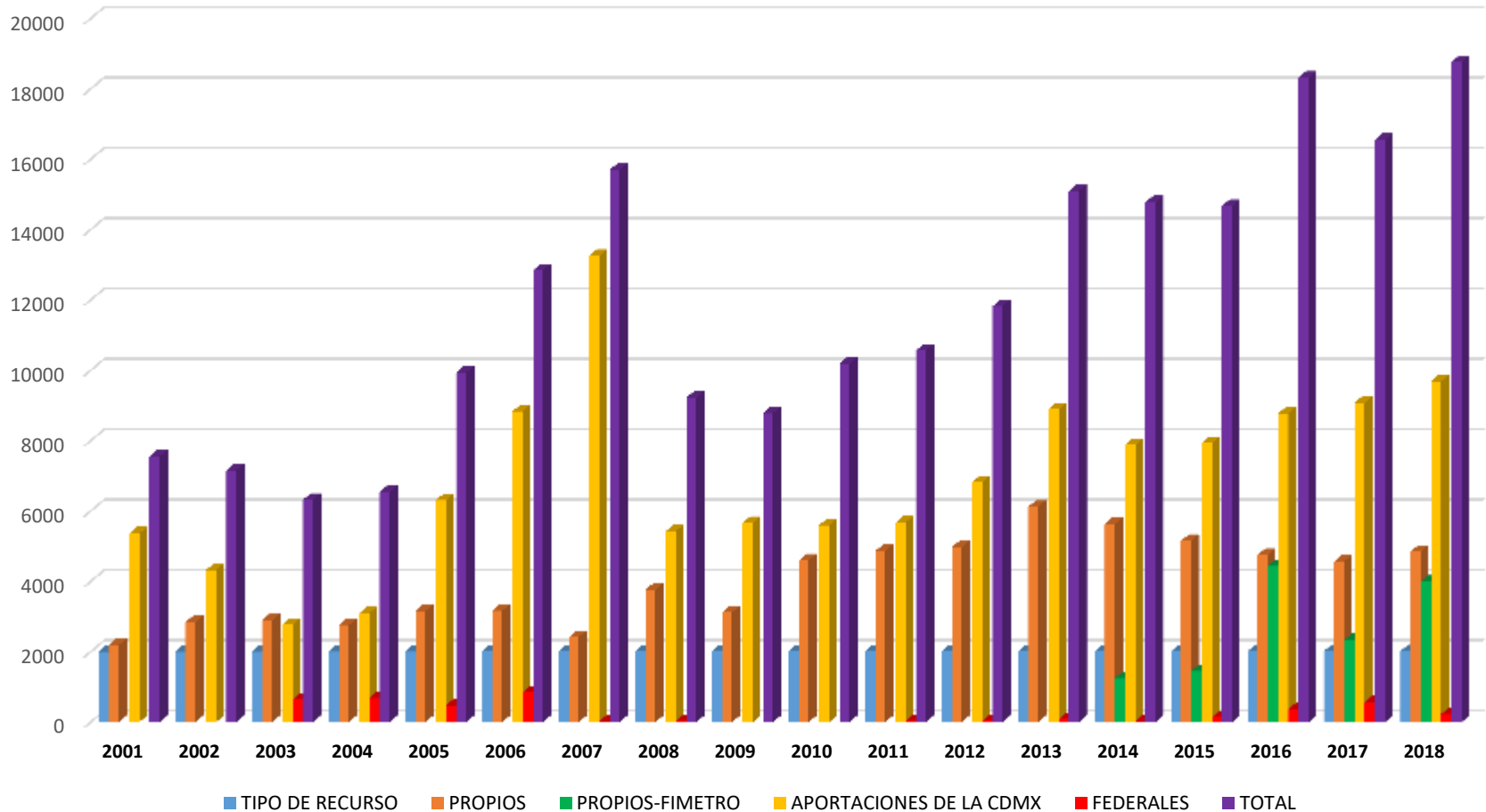
Total 4.9 km

Miguel Ángel Mancera Espinosa (2012 – 2018)

Fuente : www.metro.cdmx.Gob.mx/lared

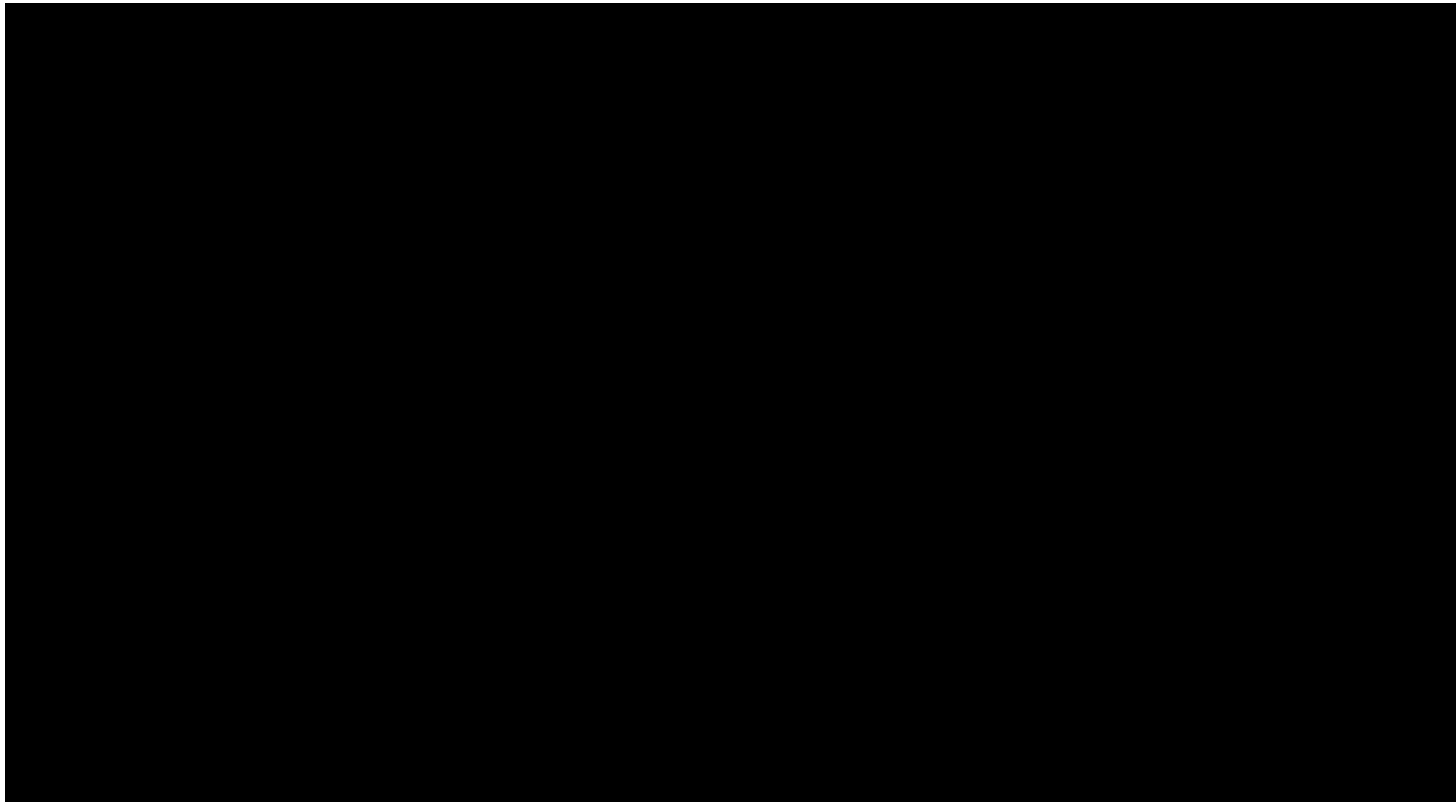
Fuente: https://es.Wikipedia.org/wiki/CarlosHank_Gonz

PRESUPUESTO HISTÓRICO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO
(millones de pesos)



Estadísticas STC

- **CDMX:** 8.9 Millones de Habitantes.
34.5 Millones de Viajes/Persona/Día Hábil.
- **ZMVM:** 24.1 Millones de Habitantes.
39 Millones de Viajes/Persona/Día Hábil.





MODO DE TRANSPORTE	VIAJES/DÍA	%
Colectivo	14,625,825.00	42
Automóvil	6,543,727.00	19
Metro	5,508,220.00	16
Autobús suburbano	2,503,813.00	7
Taxi	2,203,813.00	6
Metrobús	1,165,000.00	3
Autobús RTP	800,104.00	2
Bicicleta	420,932.00	1
Trolebús	304,916.00	1
Tren Ligero	115,348.00	3
Motocicleta	92,563.00	3
Otros	273,956.00	1
Total	34,558,217.00	100

Encuesta Origen destino INEGI

- **2 Puestos Centrales de Control (PCC).**
- **2 Puestos de Control de Línea (PCL).**
- **8 Talleres de Mantenimiento.**
- **34 Permanencias de Mantenimiento.**
- **3 Subestaciones Eléctricas de Alta Tensión.**
- **1097 M: Distancia Media / Estaciones.**
- **6.8 %: Pendiente Máxima.**
- **836 Millones de kw-hora de Energía.**
- **0.5 kw-hora por Pasajero.**
- **19.3 kw-hora por km. Recorrido.**

Fuente: COMET (comunidad de metros)





- **1,616 Millones de usuarios.**
- **4.9 Millones de usuarios en día promedio.**
- **44.2 Millones de km. recorridos.**
- **1.2 Millones de vueltas.**
- **36.55 Pasajeros por km. recorrido.**
- **7.2 Millones de pasajeros por km. de línea.**
- **De las 195 estaciones:**
 - 24 Terminales
 - 171 Intermedias
 - 60 Correspondencia entre líneas.
 - 34 conexiones a CETRAM`S.
- **285 trenes en servicio (73.4% de la flota)**

Anuario de Operaciones del STC

- EL 1º Más Barato.
- EL 2º con Mayor Extensión en América
- EL 4º con más Usuarios por km de Red.
- EL 7º con más Pasajeros transportados al Año.
- EL 9º con más Estaciones.
- EL 10º con Mayor Extensión de Red.
- El Mayor de América Latina por Extensión, Pasajeros y Trenes.

Datos Estadísticos STC



TARIFAS DE LOS METROS MAS IMPORTANTES

(DOLARES E.U.A)

METRO	COSTO MÍNIMO EN PESO MEXICANO
MÉXICO	5
GUANGZHOU	6.16
BEIJIN	6.16
SHANGAI	9.24
HONG KONG	11.49
MOSCÚ	12.76
TAIPÉI	13.22
SAN PABLO BRASIL	15.95
SANTIAGO DE CHILE	18.55
MADRID	35.04
PARÍS	39.71
NUEVA YORK	50.08
BERLÍN	60.73
LONDRES	119.53

Tipo de Cambio USD: \$20.23



384 TRENES

- **17 Modelos**
- **321 TM Neumáticos:**
 - ✓ **292 de 9 Coches**
 - ✓ **29 DE 6 Coches**
- **63 Trenes Férreos:**
 - ✓ **13 de 9 Coches**
 - ✓ **20 de 6 Coches**
 - ✓ **30 de 7 Coches**
- **230 Trenes Construidos en México (59.3% de la Flota).**
- **158 Trenes de Fabricación Extranjera (40.7%).**

Datos Estadísticos STC



Plan de Requerimientos (2016-2020)

1. Necesario: 53 Nuevos Trenes :

- 10 Para Modernización de Línea 1. en proceso de fabricación.
- 6 Para Ampliación de Línea 12 a Observatorio.
- 4 Para Ampliación de Línea 9 A Observatorio.
- 13 Para Ampliación de Línea «A» A Chalco.
- 12 Para NAICM (Servicio Exprés).

2. Rehabilitación de 235 Trenes en Proceso Con Recursos FIMETRO:

- 85 Sustitución del SIST. T-F, para Líneas 4, 5, 6 Y B (2014-2024)
 - 45 Rehabilitación Integral de Línea 2 (2016-2018).
 - 105 EN RECUPERACIÓN.
- Conversión de 33 Trenes de 6 Coches
A 21 Trenes de 9 Coches, de Línea «A»



CapitalSocialPorTi

**Si hoy Iniciara la Construcción del
Metro de CDMX, los
226.5 km de Líneas
Con sus 195 Estaciones, Túneles,
Viaductos, Vías, Equipos Electro-
mecánicos, Puestos de Control,
Garajes y Talleres, Más un Parque de
3,306 Coches (388 Trenes)
Valdrían
410,000 Millones de Pesos**



Conceptos	Cantidad	Millones de Dólares por Unidad	Millones de Pesos Actuales (20 P = 1 DL)	%
Obra Civil	226.5 km	75.0	339,700	76
Instalaciones Fijas	226.5 km			
Material Rodante	3,306 coches	1.6	99,630	24
TOTAL			445,446	100

Valor promedio (subterránea, superficial y elevada)

- **3,302 de Operación.**
- **4,672 de Ingeniería y Mantenimiento.**
- **4,282 Administrativos.**
- **2,455 Taquilleras y supervisión**
- **642 de Vigilancia.**
- **1200 Ingenieros**



Gracias a las diferentes especialidades de Ingeniería. El metro realiza con alto nivel de eficiencia y cumplimiento en sus programas de mantenimiento planeado.

Meta sustantiva	% de cumplimiento	
	Enero - Marzo 2017	2018
MATERIAL RODANTE		
Mantenimiento Menor		
Sistemático	100	100
Cíclico	93.89	94
Mantenimiento Mayor		
Sistemático	76.02	88.62
Cíclico	89.01	75.46
INSTALACIONES FIJAS		
Electrónica	92.07	86.85
Electromecánica	83.28	82.5
Vías	83.33	89.58
OBRAS		
Mantenimiento a Andenes y Estaciones	91.9	94.3
Mantenimiento a Edificios, Talleres y Otros	91.8	90.7



Independientemente del cumplimiento de
De los programas de mantenimiento el 75%
De nuestras acciones son de carácter correctivo
Como consecuencia del envejecimiento de las
Instalaciones y el equipo

Informe Consejo de Administración del STC

COMPLEJO OBSERVATORIO

➤ Albergará las Nuevas Estaciones Observatorio del Metro:

- Línea 1
- Línea 9
- y Línea 12

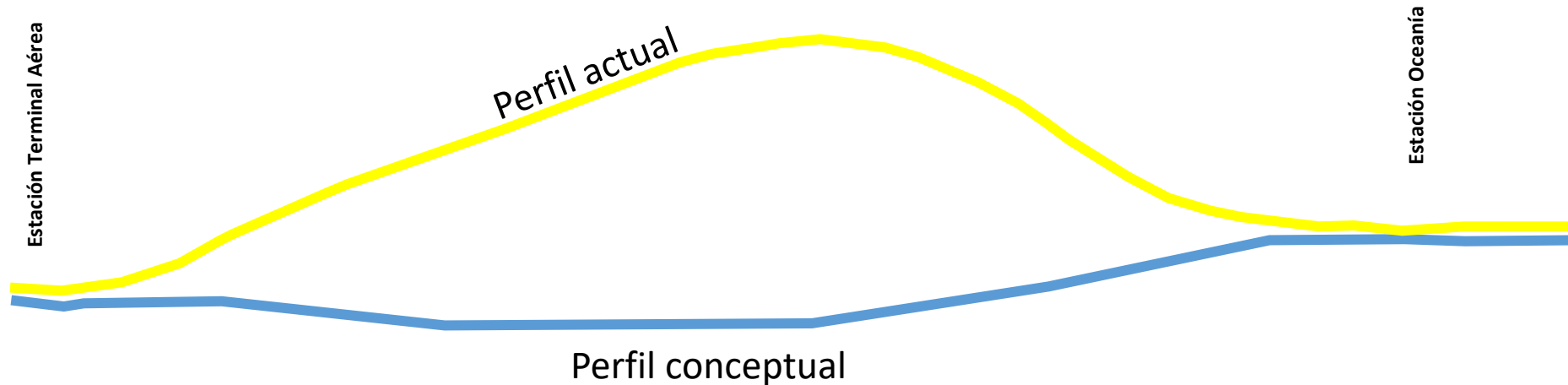
Que Harán Correspondencia Con:

- La Nueva Estación del Tren Suburbano Toluca-Valle de México
- La Terminal de Autobuses Foráneos y el CETRAM.
- Tren Exprés Observatorio - NAICM

Proyecto Túnel Línea 5

El proyecto ejecutivo civil, electromecánico y electrónico, consiste en realizar trabajos de topografía y geotecnia para diagnosticar las condiciones que presenta el tramo de estudio y con base en los resultados de estos estudios se desarrollará el proyecto de solución en las especialidades de Geotecnia, Estructuras, Proyecto Geométrico, Instalaciones Hidrosanitarias y Vías. La modificación de este perfil obliga a que se reconstruya el cajón que actualmente es superficial, convirtiéndolo en túnel.

SOLUCIÓN CONCEPTUAL DEL PERFIL DE LA LÍNEA 5



Proyecto Túnel Línea 5

Pendiente de 7.2 %
del perfil de vía.

Pendiente de la
vialidad superior al
10%



Cubierta de línea 5, tramo Oceanía – Terminal Aérea, solución temporal a base de techumbre en zona de máxima pendiente y crítica en la transición suelo - roca

Estudio Túnel Línea 1



La construcción de las 3 primeras líneas del Metro (1969-1970), supone los primeros esfuerzos por planear la movilidad de la CDMX.

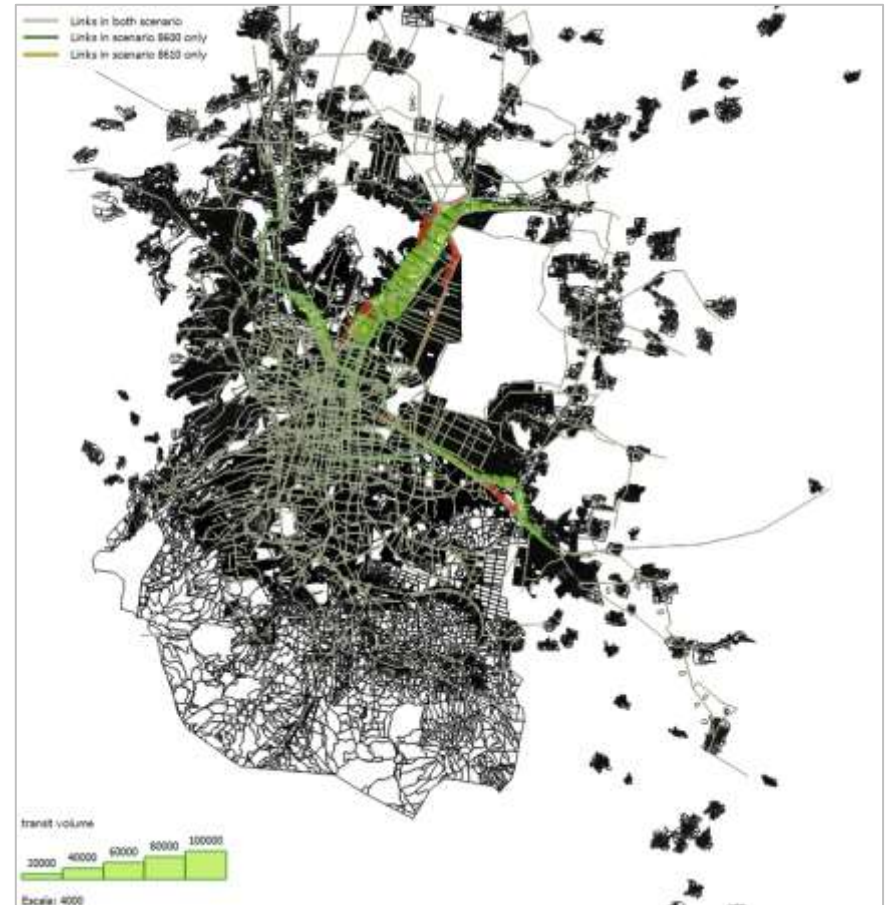
RESUMEN DE PLANES Y PROGRAMAS MAESTROS DEL METRO

Año	Nombre	Respon.	Horiz.	Líneas	Red	Trenes
1978	Plan Rector de Transporte y Vialidad	COVITUR	2000	21	378 km	807
1980	Plan Maestro del Metro	COVITUR	2000	19	444 km	882
1982	Programa Maestro del Metro (1a. Rev.)	COVITUR	2000	20	416 km	769
1985	Programa Maestro del Metro (2a. Rev.)	COVITUR	2010	15	315 km	583
1988	Programa Maestro del Metro (3a. Rev.)	COVITUR	2010	15	315 km	583
1996	Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros	STC	2020	17	483 km	725

Fuente: Plan Maestro Metro y Trenes Ligeros 1996

CARACTERÍSTICAS

- **Visión:** Metropolitana 2020.
- **Incluye:** 16 Delegaciones D.F.
28 municipios Edo. Méx.
- **Extensión:** 4,974 km²
- **Pob. 1996:** 16.2 Mills. de hab.
8.3 D.F. y 7.9 Edo. Mex.
- **Pob. 2010** 8.8 D.F. y 11.3 Edo. Mex.
- **Pob- 2015** 8.9 D.F. y 12.5 Edo. Mex.
- **Pob. 2020:** 22.2 Mills. de hab.
9.2 CDMX y 13.0 Edo. Méx.
- **Mov. CDMX 1996:** 30.7 Mills. Viajes / día
- Mov. CDMX 2017:** 34.5 Mills. Viajes / día
- **Mov. CDMX 2020:** 37.4 Mills. Viajes / día



Fuente Encuesta Origen Destino 2017, INEGI

- **Analiza 54 Corredores Urbanos.**
- **identifica 42 Vialidades Primarias.**
- **Considera 33 para Líneas de Transporte Masivo.**
- **Selecciona 17 para Líneas de metro y 10 para Líneas de Tren Ligero.**

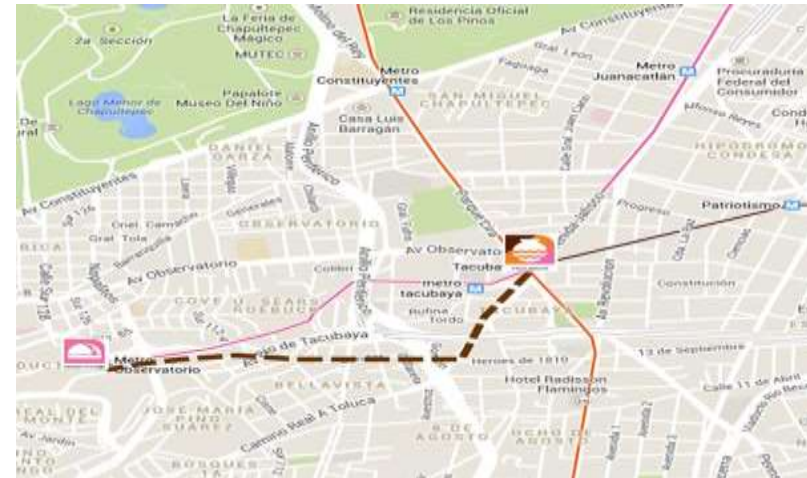
pronóstico para la Red al Horizonte 2020

	Neumático	Férreo	Tot. Metro	Trenes Lig.	Totales
Líneas	14	3	17	10	27
Extensión (km)	247.4	95	342.4	140.5	482.9
Estaciones	254	80	334	163	487
Trenes	396	127	523	204	727
Captación	12 millones de pasajeros / día hábil				

Fuente Encuesta Origen Destino 2017, INEGI

➤ Ampliación de Línea 9 (2020):

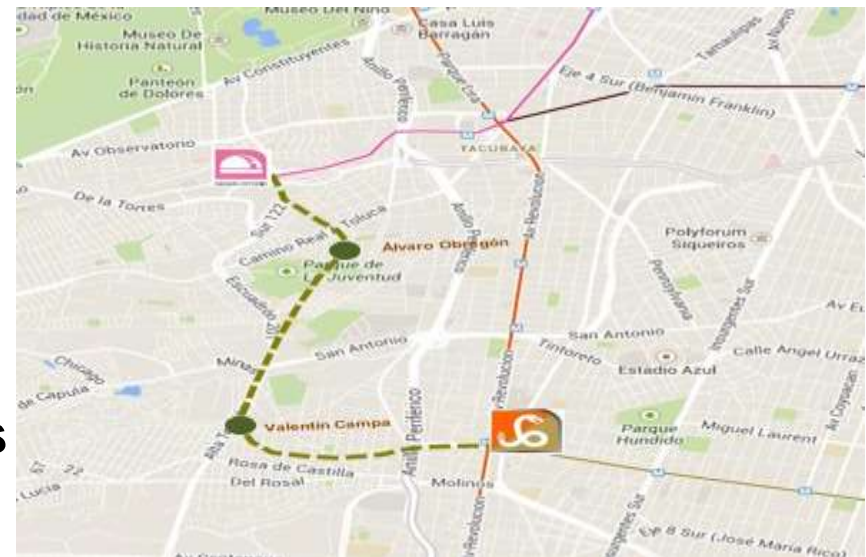
- Tacubaya – Observatorio
- 1 Estación Terminal y de Correspondencia
- 1.4 Km de Longitud
- Solución: Subterránea
- Estudio en Proceso



➤ Ampliación de Línea 12 (2019):

- Mixcoac–Observatorio
- 3 Estaciones :
- 1 de Correspondencia y 2 de Paso
- 4.5 Km. de Longitud;
- Solución: Túnel y Estaciones a Cielo Abierto.

En proceso de construcción



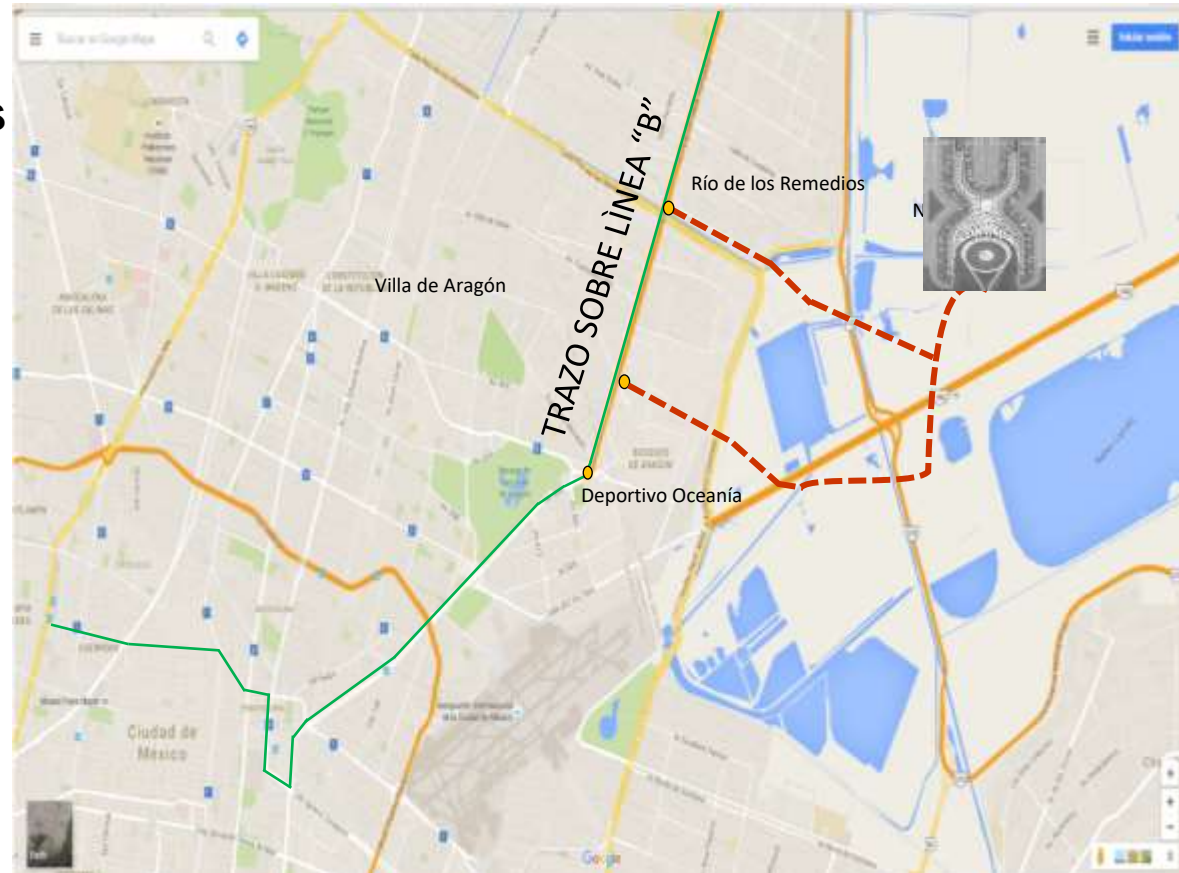
➤ **Conexión al Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (2020).**

- **En Proceso el estudio Preinversión.**
 - ✓ **2 Alternativas de Metro Convencional Para Empleados y Trabajadores del NAICM.**
 - Rio de Los Remedios – NAICM
 - Villa de Aragón – NAICM
 - ✓ **1 Alternativa de Metro Exprés para Usuarios del NAICM:**
 - Observatorio– AICM – NAICM.



- **Villa de Aragón – NAICM**
 - 7.1 Km de Longitud
 - 2 Estaciones Terminales
 - ✓ Villa de Aragón
 - ✓ NAICM

- **Río de los Remedios – NAICM**
 - 5.1 Km de Longitud
 - 2 Estaciones Terminales
 - ✓ Río de los Remedios
 - ✓ NAICM



Línea Exprés Observatorio-Terminal NAICM

- 30 km de Longitud.
- Construcción Elevada y Superficial
- línea independiente.
- Se esta Realizando el Estudio de Preinversión



Plan Maestro 2018 – 2030

Visión de la presente administración

Cuatro niveles de prioridad

- 1º.
 - Mejora del servicio a partir de instalaciones y equipamientos existentes.
 - Optimizar la operación.
 - Eficientar el mantenimiento.
 - Impulsar acciones que favorezcan las condiciones de los usuarios.
 - Promover nuevas reglas para la ágil adquisición de materiales, refacciones y equipos para operación y mantenimiento.
 - Promover ante autoridades financieras una planeación financiera que reconozca, por fuera del presupuesto operativo anual, los requerimientos por incremento de la red y por reposición de activos.
- 2º.
 - Acciones necesarias para conclusión de obras en proceso.
 - Modificación de terminal observatorio de línea 1.
 - Ampliación de línea 9 tacubaya-observatorio.
 - Ampliación de línea 12 mixcoac-observatorio.
 - Adquisición de trenes para líneas 9 y 12.
 - Optimización operativa del complejo observatorio.
 - Estudios de pre-inversión del tren exprés al nuevo aeropuerto (NAICM).

Plan Maestro 2018 – 2030

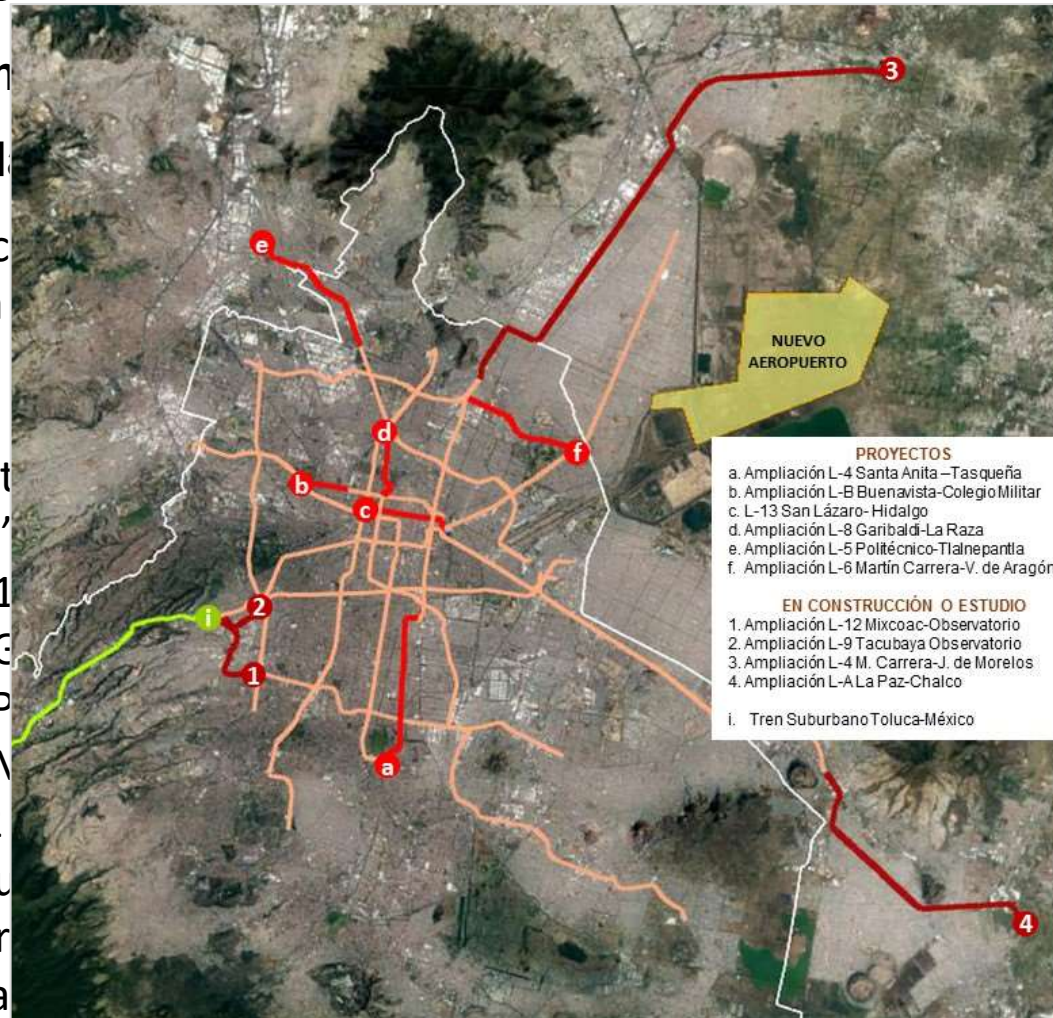
Visión de la presente administración

Cuatro niveles de prioridad

3º. - Complementar instalaciones y modernizar el sistema pcc1.

4º.- Expansión de la red.

- Ampliación línea 4 Santa Anita-Tasqueña
- Ampliación de línea "B" Buenavista-Colegio Militar
- Construcción de línea 13 San Lázaro-Hidalgo
- Ampliación de línea 8 Garibaldi-La Raza
- Ampliación de línea 5 Politécnico-Tlalneantla
- Ampliación de línea 6 Martín Carrera-V. de Aragón
- Ampliación de línea 12 Mixcoac-Observatorio
- Ampliación de línea 9 Tacubaya Observatorio
- Ampliación línea 4 Mar del Norte
- Ampliación línea "A" La Paz-Chalco
- Concesión del tren exprés







GRACIAS