



**CD
MX**

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Carlos Alberto Flores Quiroz

2022

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Carlos Alberto Flores Quiroz

2022

RESUMEN

La Ciudad de México ha pasado por grandes transformaciones a lo largo de su historia. El crecimiento de la población así como los cambios demográficos que se han experimentado han demandado que la ciudad tenga formas más eficaces y eficientes de movilización, el metro ha significado uno de los principales brazos de movilidad urbana. Sin embargo su desarrollo se ha visto obstaculizado en muchas ocasiones por la falta de políticas públicas que fomenten en su desarrollo y mantenimiento. A lo largo del presente texto se presentarán las principales características que han formado el Sistema de Transporte Colectivo “Metro”.

Contenido

| | |
|--|----|
| I. Introducción | 1 |
| Problemática abordada | 4 |
| II. Justificación | 7 |
| III. Planteamiento del problema..... | 9 |
| IV. Objetivo | 13 |
| V. Marco teórico | 14 |
| VI. Formulación de la hipótesis..... | 22 |
| VII. Pruebas cuantitativas y/o cualitativas de la hipótesis..... | 24 |
| VIII. Conclusiones | 38 |
| IX. Bibliografía | 43 |

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

I. Introducción

Los asentamientos de las personas en distintas ciudades y territorios han sido un factor importante para que, a través del tiempo, estas se desarrollen de forma tal en que para satisfacer las necesidades que demande su crecimiento es indispensable establecer medios de comunicación entre los mismos asentamientos y entre asentamientos más lejanos. De este modo y gracias a esta necesidad, se han ideado nuevas y variadas formas de transportarse y de esta forma tener más comunicación para cubrir las necesidades que se vayan suscitando.

Es de este mismo modo que, en México, una vez pasada la primera guerra mundial, se buscaron diversificar las distintas vías de inversión que estaban dentro del marco de desarrollo nacional. De esta forma, el país cada vez más iba dando pasos a la industrialización, y de esta forma, la capital del país, al ser el centro económico nacional que iba encabezando la punta del desarrollo, se fue ganando cada vez más la atención de las obras de infraestructura para que apoyaran la movilidad de la Ciudad con sus alrededores.

Fue entonces en 1969 cuando se dio el paso para la inauguración del Sistema de Transporte Colectivo "Metro". Este sistema de transporte ha ido modificando la forma en la que los ciudadanos se han ido transportando y así, se ha visto que el medio de transporte socorrido hasta entonces ha sido este medio de comunicación, esto debido a tres principales puntos; el primero es por el precio que tiene un viaje en el metro; el segundo es la distancia que puedes recorrer con el precio de un boleto de viaje; y el tercero es por la seguridad que de aquí se puede tener.

Siguiendo estas líneas, bien se puede hacer inferencia a que el metro es un sistema que pueden utilizar todos los ciudadanos. Es pues, menester pensar que gracias al crecimiento poblacional de la ciudad así como de sus alrededores el metro ha tenido importantes modificaciones para estar al nivel del crecimiento demográfico y soportar por consiguiente la importante afluencia que se tendría que tolerar.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Gracias al importante crecimiento de la Ciudad de México y sus áreas conurbadas, se pensó inminentemente en expandir las zonas de alcance del metro. Fue así cuando se comenzó la expansión de la red de sistema de transporte colectivo hacia el oriente de la ciudad, construyéndose así las líneas A, B y la más reciente línea inaugurada, la línea 12. Esta ampliación de la red, significó una amplia inversión, aún cuando ya el metro presentaba deficiencias operativas entonces.

En este sentido, el 4 de mayo de 2021, ocurrió un importante suceso, pues la línea 12 del metro había colapsado entre sus estaciones Tezonco de la línea 12 y Olivo; este aparatoso accidente repercutió en 26 personas muertas y 98 heridas. Mucho se ha hablado e investigado de este terrible suceso, sin embargo, las pruebas periciales apuntan a que el problema estuvo orientado a 2 principales factores; el primero, la calidad de construcción del tramo de la línea; el segundo, la falta de mantenimiento de esta.

Gracias a este suceso, es sumamente importante observar, cuales han sido las principales formas de acción que ha tenido el metro en cuanto al mantenimiento y consolidación de las líneas del metro y de todo el sistema en general. Pues, al ser un sistema de transporte y movilidad sumamente grande, es indispensable que tenga un correcto mantenimiento para su correcta operación.

La ciudad de México, no podría concebirse sin el Sistema de Transporte Colectivo Metro, y es en este sentido en el que la investigación se tornará a lo largo de la misma, sobre la evolución que ha tenido este sistema de transporte que es utilizado por un gran e importante sector de la sociedad y de la Ciudad de México y zonas conurbadas, de esta misma forma, es importante hacer hincapié en analizar como ha evolucionado la ciudad y con ello cuales son los principales retos que tendrá que enfrentar este medio de transporte en un futuro.

Ante la convicción sobre la cuál es importante observar los principales parámetros mediante los cuales funciona y es funcional el Sistema de Transporte Colectivo. Hay

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

que tener presente que, se pueden observar problemáticas al pie del estudio, pues la información disponible es la que está presente en la subsecuente forma de presentación de los resultados a través de los portales oficiales del gobierno, es decir, la información que se podría plantear para el análisis correcto de la dinámica de desarrollo de la red del sistema de transporte colectivo tiene que ser observada y planteada desde una posición institucional oficial que requiere la atención y validación de la misma.

En este sentido, la presente investigación está presentada en tres principales secciones; la primera busca hacer un análisis mediante el cual se pretende presentar un panorama contextual en el que el metro de la Ciudad de México se desarrolló y se estableció en entre los capitalinos; el segundo busca formar y proponer un marco teórico bajo el cual está sostenida la idea de la movilidad en la Ciudad de México y sobre el cual el metro tuvo amplias repercusiones para fomentar la movilidad entre los ciudadanos de la periferia y la zona centro de la Ciudad de México; la tercera parte está conformada por la presentación del estado del arte mediante el cual se presentan distintos panoramas bajo los cuales el metro de la Ciudad de México ha operado a lo largo de su existencia presentando principales indicadores como lo son las variables de los principales fuentes de ingreso del metro de la Ciudad de México y la cantidad de usuarios. Al final se proponen al final se proponen las conclusiones pertinentes.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Problemática abordada

La zona conurbada de la Ciudad de México ha sido tema de múltiples análisis históricos, sociales y económicos; esta zona se caracteriza principalmente por concentrar la mayor parte de la población que se mueve a la Ciudad de México para realizar diferentes actividades económicas. La zona conurbada de la Ciudad de México funciona como ciudad dormitorio.

Múltiples municipios que rodean a la gran Ciudad de México son importantes, pero el municipio de Ecatepec de Morelos, al ser uno de los municipios con una mayor concentración de población, ha destacado entre los muchos que existen en la zona. Para el año 2020 el municipio del Estado de México registró un total de 1 645 352 habitantes, siendo este uno de los más poblados del país. De esta forma y por la cercanía que tiene con respecto a la Ciudad, se ha convertido en uno de los municipios con mayor crecimiento demográfico. Así mismo y como consecuencia de la falta de opciones para establecer una vivienda en la Ciudad, el municipio de Ecatepec se fue llenando de hogares incipientes que poco a poco fueron encontrando cada vez más espacios para poder establecer un hogar con oportunidades laborales demasiado cerca de los centros laborales de la ciudad.

Sin embargo, junto con el crecimiento de la población, los hogares y la demanda de bienes y servicios que son básicos en un municipio tan poblado como lo es Ecatepec, este se ha visto limitado en comparación con el crecimiento demográfico de la zona, provocando así una gran desatención con las necesidades que merecen los pobladores. De la misma forma, Ecatepec es un municipio por demás conocido por las altas tasas delictivas que se han dado a lo largo de los años, síntoma de que la calidad de vida de la población ha ido en decadencia y por la misma circunstancia, estas zonas funcionan como nidos de problemas generados gracias a la mala planificación urbana que se ha tenido.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Gracias a las múltiples características que envuelven al municipio, el objetivo del presente ensayo es estudiar esta zona geográfica es para poder distinguir cuales han sido los factores que más han inferido para que el Sistema de Transporte Colectivo “Metro”, tenga la importancia y sea uno de los medios que más han sido usados desde su apertura.

Para poder lograr el principal cometido de nuestro estudio, se han seleccionado las 16 alcaldías que componen a la Ciudad de México, así mismo y como se me menciona en el párrafo anterior, el principal punto de referencia es observar la cantidad de pasajeros que circulan en el STC, ya sea desde el Estado de México o la propia Ciudad, así, de esta forma se han seleccionado los municipios con los que tiene colindancia está demarcación territorial. Por tanto, las demarcaciones seleccionadas son:

- Álvaro Obregón
- Azcapotzalco
- Benito Juárez
- Coyoacán
- Cuajimalpa de Morelos
- Cuauhtémoc
- Gustavo A. Madero
- Iztacalco
- Iztapalapa

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

- La Magdalena Contreras
- Miguel Hidalgo
- Milpa Alta
- Tláhuac
- Tlalpan
- Venustiano Carranza
- Xochimilco
- Ecatepec de Morelos
- Coacalco
- Tlalnepantla de Baz
- Nezahualcóyotl
- Tecámac
- Acolman
- Atenco

Es indispensable contar con el número total de trabajadores que se encuentran ocupados, pues esta variable será nuestro punto de referencia al geolocalizar la mayor fuerza laboral en los municipios que están en estudio. En este sentido, para poder tener una referencia en cuanto a calidad de vida dentro del desarrollo de un hogar, se toma como referencia a los hogares con acceso al agua potable y a la luz eléctrica.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

II. Justificación

El rápido crecimiento demográfico que ha tenido la Ciudad de México ha significado el crecimiento también, de muchos otros factores que son claves para que una economía no solo crezca, si no que se desarrolle. Las rápidas y crecientes migraciones que se dieron del campo a la Ciudad una vez estallada y terminada la revolución mexicana fueron un factor determinante para que esté proceso se dinamizara.

Poco después, gracias a las grandes inversiones por parte del estado en el llamado “Milagro mexicano”, fueron factor para que la población trabajadora viera altas capacidades para tener un crecimiento en la ciudad y sus alrededores. De esta forma se pudo observar el rápido crecimiento de la población en este periodo de tiempo; de acuerdo con Tello (2014), el salario real tuvo un aumento por demás considerable, y este aumento en el salario real tuvo una gran implicación en la población pues, era más viable mantener una familia y tener hijos.

Sin embargo, ante el incremento de la población en la ciudad, el mismo ritmo de crecimiento se encontró con la necesidad de expandir la mancha urbana, pues a medida que avanzaban las generaciones la población iba en rápido aumento, fue así como la ciudad fue creciendo a tal grado de tocar fronteras fuera del territorio político de la Ciudad de México. La zona conurbada de la Ciudad de México está confirmada por 60 municipios que rodean a la megalópolis.

La zona periférica de la Ciudad de México se ha caracterizado a lo largo de su crecimiento como una zona que sirve de dormitorios, pues los trabajadores buscan un lugar de vivienda cerca del centro de trabajo, sin embargo, al estar estas zonas por demás pobladas, las zonas periféricas empiezan a tener protagonismo, pues son aquí donde los trabajadores se establecen y se mueven hacia el centro de trabajo.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

No obstante, en muchas ocasiones se ha caracterizado a las zonas conurbadas, cómo zonas de marginación territorial. Y en sintonía con esto, para determinar el porqué de la marginación de las zonas periféricas, de acuerdo con Sobrino (2011), es muy importante observar que existieron 3 fases principales en las cuales, la CDMX, tuvo un crecimiento importante de la población urbana.

El primero de ellos radicó entre el periodo del año 1900 al año 1940, mismo periodo dónde la población urbana, llegó a presentar cerca de 1.5 millones de personas, muestran que, las zonas periféricas han funcionado como nidos de desigualdad y precariedad pues, con las crisis que ha enfrentado México, particularmente a partir de 1982, se han visto sumamente mermados y disminuidos los ingresos de la población trabajadora; como consecuencia esto trae un importante retroceso en la calidad de vida de los hogares.

Derivado de esta problemática, surge la inminente pregunta ¿En qué medida afecta el ingreso de los trabajadores en su calidad de vida? Y aunque la respuesta pudiera llegar a tener una resolución obvia, es importante tomar en cuenta que el desarrollo de las zonas periféricas no necesariamente corresponde a esta primera relación pues de acuerdo con Delgadillo (2016), dependen mucho las políticas públicas aplicadas para que la zona pueda tener un desarrollo orientado al plan de desarrollo urbano. En el presente ensayo, se busca abordar la influencia de la Ciudad de México en las zonas periféricas, teniendo como principal hipótesis, que la influencia de la Ciudad y su importante papel en la economía nacional es un ancla para que las zonas periféricas sigan sobrepobladas, y que no puedan tener un aumento considerable de la calidad de vida en dónde habitan.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

III. Planteamiento del problema

Derivado de la crisis sanitaria por COVID-19, se observó un desajuste económico que ha afectado en mayor medida a países donde la informalidad esté generalizada. Por este motivo, el impacto que ocasiona el paro de actividades económicas por la pandemia puede generar que el ingreso de los hogares se contraiga por la pérdida de empleos, la reducción de salarios o en el caso de los trabajadores informales, la caída de los ingresos.

El Consejo de Evaluación del Desarrollo Social de la Ciudad de México (EVALÚA, 2020), estimó que el 35.5% de los hogares en la Ciudad de México (CDMX), tienen un nivel alto de vulnerabilidad de perder ingresos; el 39.5% tiene un nivel medio de vulnerabilidad y el 25% de los hogares tienen un nivel bajo de vulnerabilidad de perder ingresos.

Es importante mencionar que en la CDMX, la población ocupada representa el 95.26% (4.2 millones de trabajadores en la Ciudad) de la Población Económicamente Activa (PEA), de los cuales el 16.45% (689 mil 787 trabajadores) recibe hasta un salario mínimo, aunque el grueso de la población percibe entre uno y dos salarios mínimos, lo que corresponde al 27.60% (1.1 millones de trabajadores).

Según datos del CONEVAL al 2018 en la Ciudad de México hay 8.76 millones de personas en situación vulnerable por ingresos, es decir, que perciben ingresos menores a la línea de bienestar (\$2714.66 al mes), monto que se podría ver afectado, como vimos por la falta de ingresos por el freno de la actividad económica.

Adicionalmente, en el transporte de la Ciudad de México, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) a través del Banco de Información Estadística (BIE), viajaron en promedio diario, poco más de 6 millones de personas, usando los principales sistemas de transporte público que existen.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Como se puede observar en el **Cuadro 1**, el sistema de transporte más utilizado es el Metro con casi 4.5 millones de usuarios al día; el segundo más utilizado fue el Metrobús, con poco más de 1 millón de pasajeros diarios.

Cuadro 1. Promedio de pasajeros transportados en los diferentes tipos de transporte público en la CDMX prepandemia, 2019.

| Promedio | Tipo de transporte | | | | |
|----------|--------------------|-----------|-------------|------------|------------|
| | Tren ligero | Trolebús | Metro | RTP | Metrobús |
| Mensual | 2,275,302 | 3,578,141 | 132,887,607 | 13,112,334 | 33,294,191 |
| Diario | 75,843 | 119,271 | 4,429,587 | 437,078 | 1,109,806 |

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

De esta forma, se puede observar que, el metro de la Ciudad de México, fue el transporte público más utilizado en ámbitos prepandemia. Sin embargo, podemos observar que de todos estos pasajeros, no todos son originarios de la propia Ciudad de México. Como se puede observar en el **Cuadro 2**, el promedio de pasajeros transportados provenientes de la Ciudad de México llega a ser muy pobre, pues a niveles que se pueden observar en medio de la pandemia de Covid-19, el promedio mensual de pasajeros que viajan en el metro proveniente de la CDMX, es de apenas 175 194 pasajeros.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

**Cuadro 2. Promedio de pasajeros transportados provenientes de la CDMX,
2020**

| Mes | Ecobici | Metrobús | RTP* | STC* | STE*- Tren Ligero | STE*- Trolebús |
|-------------------|---------|----------|--------|---------|-------------------------|-------------------|
| Marzo | 17,032 | 131,922 | 41,448 | 293,968 | 64,036 | 14,315 |
| Abril | 4,971 | 48,812 | 20,959 | 117,686 | 24,256 | 6,547 |
| Mayo | 4,791 | 42,109 | 20,603 | 96,603 | 7,169 | 6,030 |
| Junio | 5,990 | 53,364 | 24,158 | 123,257 | 9,439 | 7,357 |
| Julio | 7,833 | 67,196 | 27,859 | 165,449 | 12,389 | 8,714 |
| Agosto | 8,611 | 75,415 | 28,885 | 181,858 | 13,768 | 9,171 |
| Septiembre | 9,300 | 85,568 | 29,800 | 191,533 | 14,586 | 9,995 |
| Octubre | 10,501 | 96,182 | 31,010 | 208,942 | 15,297 | 11,254 |
| Noviembre | 9,613 | 92,378 | 29,194 | 197,446 | 13,701 | 10,468 |

Nota:

RTP – Ruta de Transporte Público

STC – Sistema de Transporte Colectivo Metro

STE – Sistema de Transporte Eléctrico

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2020

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Ante el gran nivel de pasajeros que se tienen que transportar en el metro diario, es menester pensar en la que sería una infraestructura que soporte esta forma de vida diaria en la Ciudad de México. Si bien, el metro ya tiene más de cinco décadas de existencia y funcionando se ha dejado de lado en múltiples ocasiones e mantenimiento y la falta de inversión que lo harían un medio de transporte sumamente eficaz.

De esta forma, es indispensable observar y analizar cómo se ha ido adaptando el Sistema de Transporte Colectivo a las formas de crecimiento de la ciudad de México y sus alrededores.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

IV. Objetivo

Ante el tamaño de la ciudad de México y la necesidad de transportar a más de 4.5 millones de personas, existe un gran desafío en cuestión de movilidad urbana en la Ciudad. Gracias a esto, el objetivo principal de esta investigación es evaluar el grado de desarrollo que ha tenido y que necesita el Sistema de Transporte Colectivo Metro para hacer frente a las necesidades de movilidad urbana y de esta forma, contribuir a la mejora de la calidad de vida de los Ciudadanos.

Objetivos particulares:

- Establecer, la problemática principal sobre la cuál se enfrenta el Sistema de Transporte Colectivo “Metro” en el ámbito del desarrollo de la Ciudad de México.
- Analizar un marco histórico mediante el cual, se hace una observación a la perspectiva contextual del desarrollo del metro de la Ciudad de México.
- A través del análisis de un marco teórico que nos ayude a entender la movilidad de la Ciudad de México, en particular del Sistema de Transporte Colectivo Metro.
- Establecer las conclusiones pertinentes.
- Sugerir puntos de mejora, mediante los cuales se ocupe de mejor forma el recurso para poder llegar a contribuir al desarrollo del metro de la Ciudad de México.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

V. Marco teórico

En esta presente sección se busca implementar un marco teórico y contextual bajo el cual se puede identificar la importancia de la red de transporte en las ciudades principalmente y haciendo un énfasis en la Ciudad de México pues una ciudad en expansión hacia la periferia y el centro de la propia ciudad necesita obligadamente de un sistema de transporte ágil eficiente y económico para que todas las fuerzas productivas que componen a la gran economía de la Ciudad de México puedan transportarse de una forma rápida y ágil sin necesidad de demorar más de 2 horas en los trayectos de ida y de regreso en para los trabajadores y demás usuarios (Benítez, B. N. 1984).

La complicada vida que lleva la Ciudad de México impone una amplia necesidad de demanda de transporte seguro ágil y gratuito o en su caso económico que pueda llegar a cubrir las necesidades de demanda que la propia sociedad ha generado a través del tiempo, gracias a esto el sistema de transporte colectivo metro ha generado una sensación de alivio a estas necesidades. Gracias a la importancia que recobra la red a lo largo de esta ciudad vale la pena comenzar por el tipo de sistema de transporte que se ocupan en las principales ciudades del mundo y cómo éstos cobran una principal importancia en el desarrollo humano y de vida que lleva la sociedad en la que se implementan los medios de transporte con las características anteriormente mencionadas.

1. La importancia del sistema de transporte.

Como se mencionó a lo largo y al principio de este presente ensayo, las sociedades se han ido adaptando al espacio en las que se han desarrollado sin embargo por características importantes y política gubernamental en cuanto a desarrollo y organización de las propias economías mucho del trabajo que antes se realizaba en el centro de la ciudad ahora se realiza en otros lados de los diferentes países es

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

decir se ha cambiado el esquema de producción a lo largo del tiempo y de los propios asentamientos humanos.

Muestra de ello es la Ciudad de México pues a principios de su formación una vez consolidada la nueva España generalmente se tenían en distintas zonas de la ciudad espacios que eran dedicados exclusivamente para la agricultura con el paso del tiempo y la industrialización del país estos espacios se fueron recorriendo y dejando fuera de la propia ciudad para dar paso a las grandes fábricas y las inversiones de capital (Benítez, B. N. 1984).

Fue pues durante mucho tiempo indispensable conectar la ciudad con otras para que se satisfagan las necesidades y demandas de productos de bienes y servicios así como de suministros para la producción dándose así entonces el desarrollo de la ciudad a través de las vías férreas. Es importante mencionar aquí que para reducir las brechas de desigualdad y conectar a las personas con sus centros de trabajo es indispensable tener una infraestructura de movilidad que hasta antes de la Revolución mexicana era formar caminos a través de los cuales se pudiera llegar a distintas zonas de la ciudad para poder conectar a la población y que pudieran estos tenía un desarrollo de vida.

Los sistemas de transporte son entonces una forma fundamental de desarrollo que pueden llevar las ciudades a lo largo de sus vidas pues éstas mientras sean mejores de mejor calidad pueden contribuir al desarrollo económico al desarrollo social y al desarrollo humano. Sin embargo es sumamente importante que estas formas de conectividad tengan un amplio desarrollo y planeación para que puedan reducir las brechas de desigualdad entre comunidades aisladas que pudieran llegar a estar necesitadas de estas mismas y tener un desarrollo completo.

A través de estos grandes proyectos que el sistema de transporte puede llegar a convertirse en una pieza fundamental de las ciudades pues no sólo contribuye a la

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

conectividad de las regiones aisladas a reducir brechas sino que también contribuye a generar empleos i subsecuentemente cadenas hacia adelante de producción.

Vale la pena decir que los transportes se pueden clasificar según el modo en que éstos tengan operación por cómo se mueven y cómo se van desarrollando a partir de las características que cada transporte tiene al contexto social y demográfico que necesitan las propias ciudades por ejemplo estos pueden ser carreteros marítimos ferroviarios aéreos urbanos o incluso infraestructuras mediante las cual es el micro transporte puede ser beneficiado como son ciclovías como son banquetas andadores, etc.

En este sentido se pueden visualizar distintos tipos de transporte según sus cualidades por ejemplo las cargas de contenedores marítimos que transportan y están diseñados para transportar grandes cantidades de mercancías a lo largo de todo el mundo de una manera ágil eficiente y de alguna forma de bajo costo son una forma de transporte que puede clasificarse como transportes de carga debido a que están diseñados para transportar grandes volúmenes de mercancías. De igual forma en el ámbito terrestre los camiones y las vías que tienen que estar conectadas entre distintos puntos de diversas ciudades tienen que garantizar que la movilidad de las grandes mercancías y las necesidades de cada ciudad pueden estar seguras de trasladarse a través de estos medios de transporte debido a que uno se requieren vehículos especiales y 2 se necesitan vías necesarias adecuadas y eficientes seguras para que estas lleguen correctamente a su destino.

Para el transporte de personas las condiciones son diferentes pues al tratarse de vidas humanas estos han sido diseñados a lo largo del tiempo para garantizar la seguridad comodidad y facilidad para transportarse es decir pueden ser transportes o medios de transporte que vayan desde uno o 2 pasajeros como lo suelen ser los transportes privados o llamados automóviles o motocicletas hasta transportes que llegan a soportar grandes cantidades de personas como lo son trenes camiones de pasajeros aviones o en este caso trenes urbanos conocidos como metro.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

El transporte masivo pues significó un cambio grande a la hora del desarrollo de las ciudades y del transporte la población civil pues este transporte fue diseñado para transportar la mayor cantidad de personas posibles utilizaron el espacio acotado y amoldándose a la geografía de los lugares para que estos pudieran llevar de forma sana y ágil a los usuarios. Los transportes masivos están caracterizados pues por distintas cualidades ya que estos tienen que garantizar la seguridad y hasta cierto punto comodidad de quienes viajan en ellos, estos están basados principalmente en las necesidades que toda la gente tiene para poder desplazarse. Este tipo de transporte puede afectar sustancialmente la vida de los usuarios

Desafortunadamente en la Ciudad de México se ha podido observar y se ha tenido en cuenta un escenario donde se le da preferencia al desarrollo urbano a través de la movilidad de automóviles motores independientes la calidad del transporte urbano masivo ha quedado en segundo plano pues éstas generalmente no son formas eficientes de transportar a la gente si bien el desarrollo urbano que ha implicado llevar la Ciudad de México al punto donde hoy está ha sido sumamente importante y esto ha generado importantes cantidades de personas que viajan y utilizan este sistema de transporte (Benítez, B. N., 1984).

Vale la pena mencionar que la planeación de la ciudad no ha tenido una vista certera hacia lo que podría llegar a ser en un futuro y a los cambios generacionales que éstos pudieran llegar a suscitar se en algún momento determinado debido al crecimiento demográfico y expansión de la propia ciudad como centro capital del país. es indispensable puedes presentar aquí algunas de las características que motivan a la planeación correcta de lo del transporte masivo de pasajeros, formando así una nueva evidencia de que la correcta planeación de las ciudades puede llegar a ser una forma de aliviar y de incrementar las presiones de una movilidad digna correcta y eficiente.

La primer característica a tomar en cuenta es la capacidad de pasajeros que puede llegar a transportar un medio de transporte masivo por ejemplo se ha observado

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

que el sistema de los metros o transportes férreos pueden llegar a transportar hasta 50 000 personas por hora la Ciudad de México, se ha observado que en medios de transporte como el tren ligero se pueden llegar a transportar cerca de 30 000 personas por hora, los autobuses hasta 15000 personas por hora y a comparación de los automóviles individuales que pueden transportar desde una hasta 7 personas.

Es indispensable observar aquí que el sistema de transporte masivo que se utilice cotidianamente y la planeación que gire en torno a este tienen que estar centrada en localizar las poblaciones y colonias más alejadas hacia los distintos centros productivos y grandes economías que hay en las ciudades. Para el caso de la Ciudad de México se puede observar que la red del sistema de transporte colectivo metro centra sus principales estaciones en el centro de la ciudad, teniendo líneas que llevan a las y los usuarios hacia los distintos puntos de la ciudad; a este respecto se puede observar por ejemplo que la línea A y la línea B fueron construidas como ampliaciones de la red original del metro adaptándose a las adecuaciones demográficas que se fueron presentando en la ciudad.

Otro aspecto importante a considerar es el espacio requerido para la planificación de las principales rutas de transporte masivo. Si bien es importante tener distintas rutas de acceso a distintos puntos de la ciudad es indispensable observar el terreno mediante los cuáles será construida la red de transporte masivo. Para el caso de la Ciudad de México se puede observar que el sistema de transporte colectivo metro a estado edificado y construido sobre 3 principales medios de terreno, el primero el transporte y el circulamiento de los trenes a ras de suelo es decir a nivel de la calle, el segundo, a través de la circulación de los trenes por el medio subterráneo, y el tercero la circulación de estos mismos a través de un circuito elevado (Murata, et. al, 2017).

La planificación y la construcción de estos distintos medios de circulación depende en demasía por las características y usos que cada suelo tengan en la ciudad si

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

bien se puede observar que en donde hay grandes avenidas y vialidades el sistema de transporte viaja a través de un nivel de piso cuando el espacio es muy reducido se puede observar que se ha preferido y ha optado por llevar la circulación de los trenes a un nivel subterráneo de suelo y por otra parte se puede observar que donde ha sido peligroso y no es posible construir de forma subterránea se han construido puentes de elevación para que el metro circule a través de estos.

Por su parte otro punto a destacar para la implementación y la construcción de un sistema de transporte masivo es la planificación y el tiempo de construcción que con ello va a llevar. de esta forma es importante conocer que debido a la dimensión del proyecto que se planea construir es indispensable saber todos los requerimientos y planeación estratégica que conlleva una inversión de esta naturaleza pues se tiene que contemplar desde el el tiempo de planeación el tiempo de construcción y el tiempo de operación a su vez al realizar la construcción del proyecto se tiene que caracterizar por tener en cuenta cuánto tiempo de vida puede tener el presente proyecto a construir (Mollinedo, 2006).

En el caso de la Ciudad de México hace cuenta con documentación fuente que asevera que el tiempo de planeación de toda la red llevo alrededor de 10 años. Si bien el arranque de los trabajos de construcción del primer tramo que comprendía 16 estaciones comenzó el 19/06/1967 se caracterizó por el trabajo d 700 trabajadores que comprendían desde arquitectos ingenieros sociólogos economistas y abogados para que se pudieran completar los trabajos de inauguración de la red.

Por último es importante mencionar que se tienen que tomar en cuenta para la construcción de medios masivos de transporte la energía bajo la cual van a funcionar estas complicadas redes de transporte. Si bien el metro es un transporte masivo que funciona bajo la eficiencia de la energía eléctrica a través del tiempo se han ido depurando estos tipos de funcionamiento por ejemplo el sistema férreo trabajaba bajo un complejo motor de sistema diesel que era el que propulsaba e

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

impulsaba y arrastraba toda la cadena de trenes que circulaban a lo largo del país. empero gracias a las modernas actualizaciones de estos complicados sistemas de transporte masivo se han ido diversificando las fuentes de energía bajo las cuales funcionan generalmente para este tipo de mecanismos de transporte se utiliza la energía eléctrica como veremos después la eficiencia y el Uso de la energía eléctrica utilizada por el metro de la Ciudad de México corresponde a un factor temporal es decir mientras más demandado sea un transporte más va a tener que cubrir de demanda energética.

Composición del Sistema de Transporte Colectivo Metro

Por último y para redondear el marco conceptual bajo el cual se desarrolla el metro es importante observar cómo está construida su infraestructura pues a lo largo de toda la fase operativa del metro estas han ido cambiando y se han ido expandiendo de forma tal que ha cobrado una especial relevancia a lo largo de la vida de la Ciudad de México.

Como primer lugar habría que mencionar que el metro se compone de 12 líneas cada un número así como con un color distintivo por cada línea, a su vez hay 2 líneas de metro que cuentan con una letra en este caso son la línea a ahora en la línea b cabe mencionar y como lo veremos más adelante, la red se compone de un total en el 2022 de 226 km de servicio para los usuarios con un total de 195 estaciones cada estación tiene un nombre particular así como un logotipo que la caracteriza; el sistema tiene trenes en funcionamiento que aproximadamente cumplen los 3300 vagones con una capacidad media para 1530 usuarios.

De esta forma hay que añadir también que el metro cuenta con 115 estaciones que funcionan y operan de forma subterránea 26 estaciones se encuentran de forma aérea y 54 estaciones se encuentran operando a nivel de suelo. Vale la pena mencionar en este sentido que 184 estaciones se ubican construidas y operando de forma fija en la Ciudad de México y 11 forman parte del estado de México.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

En este mismo sentido vale la pena mencionar también que existen estaciones más frecuentadas que otras, en esta línea la estación más frecuentada de abril a junio del 2022 fue la estación zaragoza con un total de 35965 pasajeros promedio al día; por su parte la estación menos transitada es la estación ermita y la línea 12.1 promedio de 2310 pasajeros al día en hora laboral (de los Santos, 2009).

Bajo este esquema se puede observar que la planificación de los transportes masivos de pasajeros, son proyectos de una amplia importancia sobre los ciudadanos que se transportan diariamente hacia sus distintos centros y destinos. La construcción de este tipo de magno proyecto representa un cambio en la vida de los ciudadanos pues de hacerse de forma correcta eficiente y segura esto puede llegar a representar un alivio sobre la carga demográfica que se presenta día a día y por consiguiente la carga vial y de traslados que significan los diversos centros de economía en las ciudades.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

VI. Formulación de la hipótesis

Ante el contexto presentado anteriormente y cómo se ha desarrollado la Ciudad de México se espera que a través del presente análisis, la Ciudad de México haya presentado un desarrollo inequitativo en la cuestión demográfica para que el sistema de transporte colectivo metro se haya visto colapsado a lo largo del tiempo de su operación al igual se espera que el mantenimiento que se le haya brindado al sistema de transporte colectivo metro no haya sido el suficiente para cubrir toda la red y la demanda que gracias al crecimiento demográfico y al número de personas, ha aumentado de forma exponencial el grado de utilización del sistema de transporte, pues en contra sentido de lo que se espera, estos pueden ser grandes obstáculos para que el sistema, no se haya podido consolidar como una de las fuentes en primarias de movilidad y transporte en la ciudad.

Si bien es importante observar y analizar que la población ha sido un factor determinante para que el sistema de transporte colectivo metro haya entrado en un colapso operativo también es importante verificar la política pública que se le ha dado como seguimiento al mantenimiento y modernización de la infraestructura que compone la red del propio sistema, es por ello importante identificar cuáles son los puntos de riesgo y posibles retos que tiene que enfrentar la administración del propio sistema de transporte colectivo así como la administración de gobierno capitalino para no dejar de lado la infraestructura pública de movilidad urbana.

También, sobre esta misma línea de análisis vale la pena identificar cuáles son los costos operativos que ha tenido el metro así como también verificar cuáles han sido los ingresos y cómo derivado de la pandemia por COVID 19, estos han sido modificados y ha entrado en una fase de estancamiento así como también una vez salida de la de la crisis cómo se identifican estos ingresos en el repunte y el retorno a las actividades normales en el sistema de transporte y como la demanda puede

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

afectar a que el sistema de transporte colectivo no sea eficiente en la Ciudad de México.

Por último se espera, que una vez analizado el contexto y la situación por la que atraviesa el sistema de transporte colectivo metro, la capacidad operativa de este no haya sido la suficiente para darle continuidad a los procesos de mejoramiento y expansión que se habían esperado en los planes maestros de desarrollo del metro a lo largo de toda su historia afectando así a un importante número de usuarios.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

VII. Pruebas cuantitativas y/o cualitativas de la hipótesis

La Ciudad de México se ha convertido a lo largo de la historia en una de las ciudades más importantes de todo el continente americano si bien ha pasado por demasiadas transformaciones a lo largo de su historia es clave observar que a través de todo este desarrollo de la urbe mexicana el importante del desarrollo hacia el sistema de transporte colectivo metro.

En 1824, durante los primeros años del México Independiente, se le dio la denominación de Distrito Federal a la Ciudad de México, con un territorio de mil 483 kilómetros cuadrados, pero sólo 23 kilómetros cuadrados representaban la mancha urbana (STC, 2006). En ese año, los transportes de alquiler se conocían como "ómnibus" que eran carromatos tirados por bestias que daban servicio en la Ciudad de México y pueblos como Coyoacán, San Ángel, Tacubaya, Tacuba y la Villa de Guadalupe.

En 1899 durante el Gobierno de Porfirio Diaz inició operaciones el primer sistema de transporte eléctrico en la ciudad conocido como Trolley precursor del tranvía. El 15 de enero de 1900 corrió el primer tranvía eléctrico con la ruta México Tacuba. Para 1917. El crecimiento poblacional, industrial y urbano en la Ciudad de México creó la necesidad de contar con medios de transporte que respondieran.

En 1934 se prohibió el transporte impulsando por animales y se reglamentó la circulación de autos, entonces transitaban unos 21 mil automotores. Ya para el año 1940, la Ciudad de México se expandió hasta los 92 kilómetros cuadrados, aparecieron nuevas colonias residenciales y corredores industriales como Vallejo y otros municipios conurbados como Ecatepec, Tlanepantla y Naucalpan. En 1940, la población ya alcanzaba la cifra de 1.7 millones de habitantes (STC. 2006).

Durante el periodo presidencial de Miguel Alemán Valdés (1946-1952) se dio un proceso de industrialización. Se construyó la Carretera Panamericana, se inició la

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

construcción de Ciudad Universitaria y se abrieron nuevas avenidas como División del Norte, Taxqueña, Universidad, Mixcoac, Cuitláhuac, entre otras.

El fenómeno de la migración de la provincia hacia la Ciudad de México se catapultó. El motivo es que la ciudad era considerada el lugar que ofrece mejores opciones de superación. En 14 años de 1950 a 1984 la población se había duplicado pues pasó de 3.1 millones de habitantes a más de 6 millones (STC. 2006). Comenzaron a mostrarse los primeros síntomas de agotamiento vial.

Los tranvías se vieron colapsados por la alta demanda de transporte de los habitantes y porque las calles ya estaban ocupadas por automóviles particulares y camiones. El colapso continuó a pesar de la construcción de vialidades como Viaducto, Periférico o Calzada de Tlalpan.

Una vez seleccionados los principales componentes que integrarán el análisis buscado, y como se puede observar en las variables a nivel, la PEA (Población Económicamente Activa) tiene una media de 241 783 personas a lo largo de las localidades que comprenden la entidad seleccionada. De esta forma se puede apreciar que la entidad que tiene una menor PEA solamente cuenta con 35, 583 trabajadores, también, la PEA máxima que registro una entidad observada fue de 963, 957 personas trabajadoras.

Por su parte, los hogares con acceso al agua potable alrededor de los municipios seleccionados, es de 135, 223 hogares con disposición de agua potable. El municipio que más hogares con acceso a este recurso natural obtuvieron una máxima de 502, 275 hogares con acceso a agua entubada. Por su parte el municipio que menos hogares con acceso a agua potable, registro una mínima de 15, 574 hogares con acceso al recurso.

Siguiendo esta línea, podemos observar que con respecto a los hogares que cuentan con luz eléctrica, han marcado una media de 144, 483 hogares; de esta misma forma se observa una máxima de 503, 261 hogares. Por su parte existe un

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

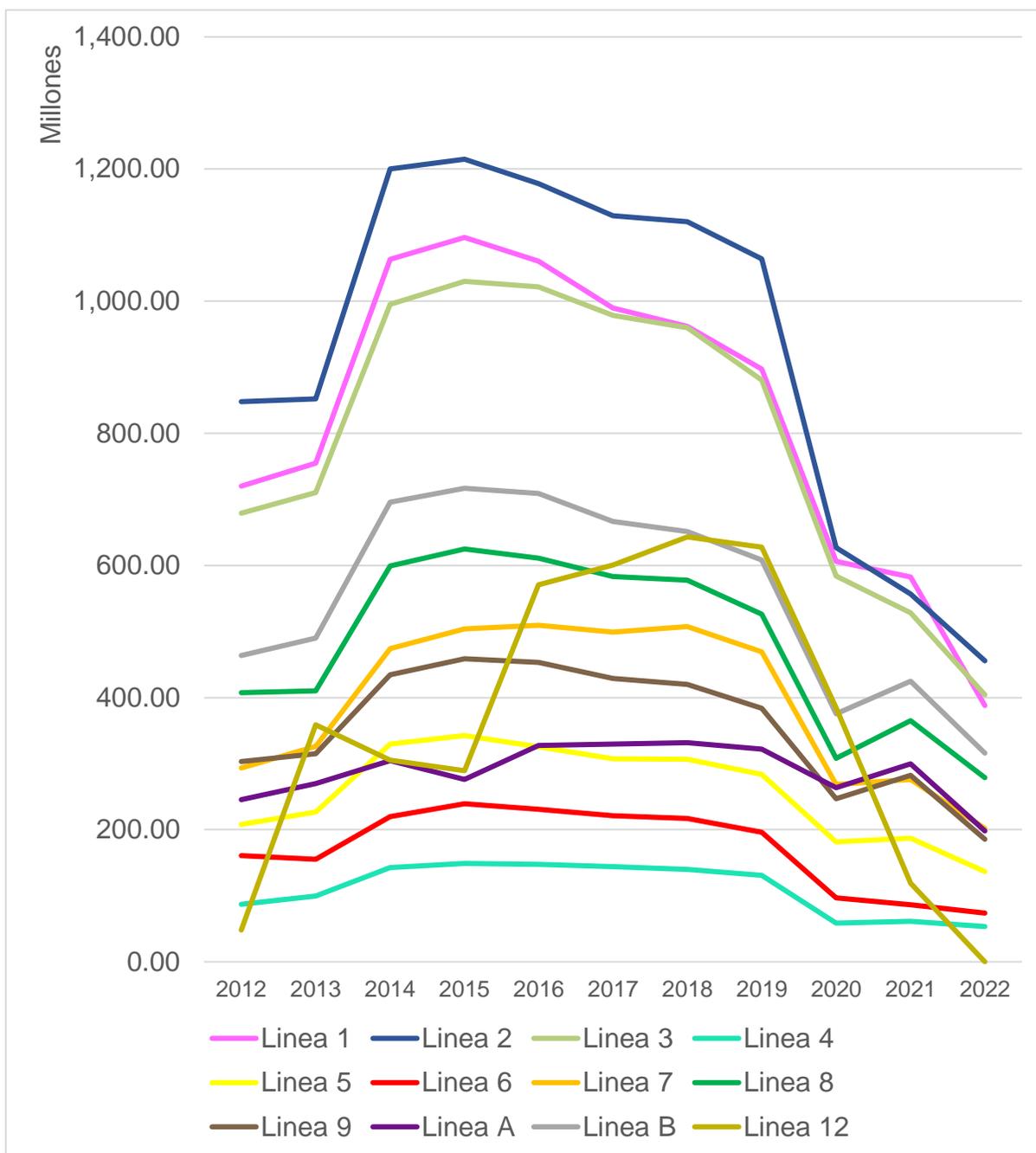
dato mínimo de 18, 615 hogares con disposición de luz eléctrica. Es importante destacar que en nuestro análisis estas variables son fundamentales para un hogar tenga un desarrollo pleno.

Una vez haciendo el análisis exploratorio de los Datos que utilizaremos como referencia pues la población, es muy importante analizar cómo se ha desarrollado el crecimiento y expansión del metro a lo largo de toda la historia de la Ciudad de México. Este crecimiento, pasa por la expansión de la ciudadanía, así como de los valores que influyen para que los trabajadores estudiantes y demás usuarios utilicen y sea el medio de transporte preferido por la población en la periferia y la zona centro de la ciudad.

Podemos pasar ahora al sistema operativo del transporte colectivo metro como se puede observar en la **Gráfica 1**, los ingresos totales por línea del sistema de transporte colectivo desde el 2012 al 2022 han sido cambiantes, sin embargo, ante todos ellos se observa que la línea dos, es decir la línea azul y la línea uno que fue la primera construida en México, es decir la línea rosa, son las 2 líneas que principalmente generan ingresos a lo largo de toda la red de transporte, siendo éstas las más utilizadas y por las que más gente viaja a lo largo del día. Como tercera línea más importante y que genera más ingresos en todo el periodo está la línea 3 que conecta el norte con el sur de la ciudad viajando desde Indios Verdes hasta Coyoacán dando con ciudad universitaria esta línea es la tercera que más ingresos genera en todo a lo largo de toda la red se puede observar a lo largo del **Cuadro 1**, que entre todos las líneas de la red se perciben un total de ingresos que superaron fácilmente los 1500 millones de pesos por lo menos en el periodo que comprende de 2013 a 2019.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Gráfica 1. Ingresos totales por línea del STC (2012 – 2022)



Fuente: Elaboración propia con datos de “Datos abiertos de la CDMX”.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

En este mismo sentido y como se puede apreciar a partir de la pandemia de Covid 19 en el 2020, los ingresos de todas las líneas y del sistema de transporte colectivo en general han ido en descenso, si bien sumamos a esto el colapso de la línea 12 del metro en 2021 se puede observar que para entonces 2022 los ingresos de esta línea han descendido completamente a niveles nunca antes vistos desde la creación de esta línea. Es importante hacer esta observación ya que los ingresos del sistema de transporte colectivo son una pieza fundamental para darle mantenimiento y seguir con los planes de expansión de las líneas que se tienen, así como dar mantenimiento a los trenes, vías y toda infraestructura que componen el sistema.

Gracias a que los ingresos del sistema de transporte colectivo metro son una pieza fundamental para el desarrollo y la de la infraestructura es importante ahora pasar a analizar el ingreso por concepto del sistema de transporte colectivo metro. Cómo se puede observar en la **Gráfica 2**, están presentados los ingresos por parte de la venta de boletos al público en el sistema de transporte colectivo, observando que desde el año 2012 los boletos han generado y han representado una entrada sumamente importante de dinero en los ingresos del metro pues este ha sido en su mayoría de los años hasta 2019 año de la pandemia una entrada de más de 2000 millones de pesos siendo el año 2015 uno de los años que más dinero se ha recaudado por venta de boletos siendo de 3500 millones de pesos una vez llegada la pandemia se puede observar una caída drástica entre el año 2019 y 2020 pasando del ingreso de 3000 millones de pesos a cerca de uno de apenas arriba de 1000 millones de pesos.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Gráfica 2. Ingresos por concepto del STC – Boletos (2012 – 2022)



Fuente: Elaboración propia con datos de “Datos abiertos de la CDMX”.

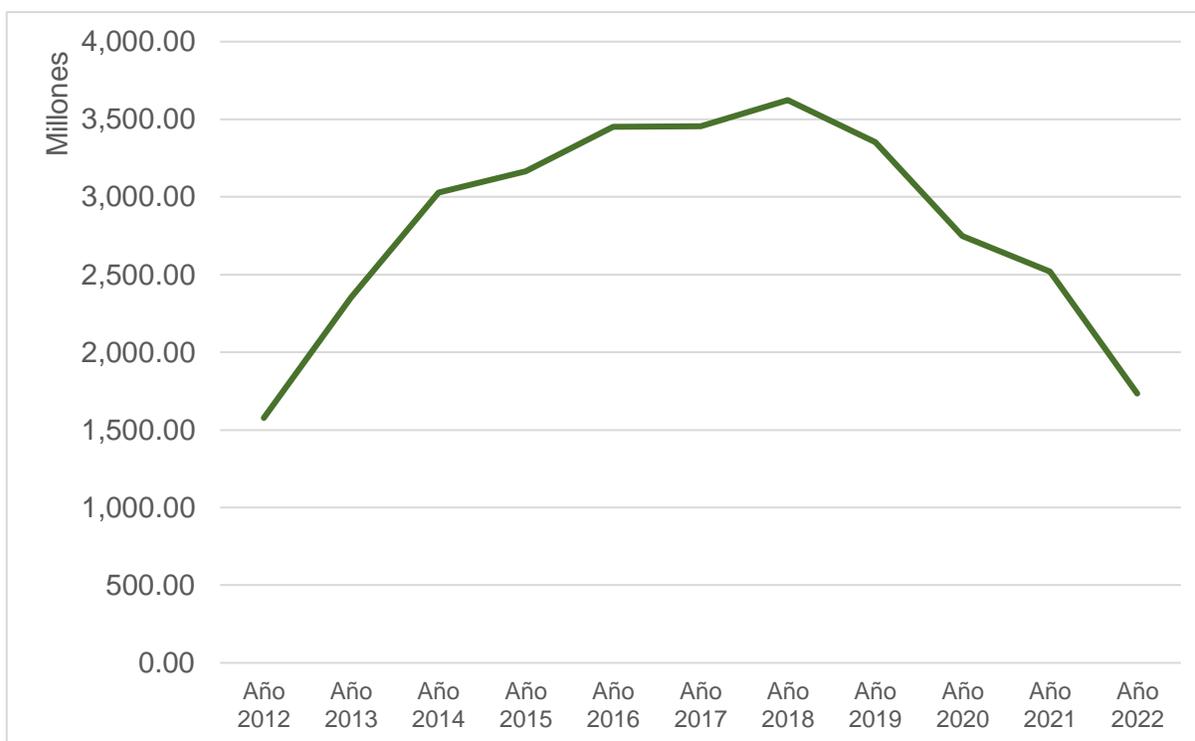
Por otra parte, como se observa en la **Gráfica 3**, observamos los ingresos por concepto de recargas se puede apreciar que a pesar de que en las tarjetas funcionaron a partir del año 2008 formalmente para las estadísticas disponibles a partir del año 2012 se observa que las entradas por recargas de tarjetas en el metro de la Ciudad de México ascendieron apenas en el año 2012 por encima de los 1500 millones de pesos teniendo un pico máximo en el año 2018 llegando a representar estas cerca de 3500 millones de pesos a partir nuevamente del año 2019 cuando comienza la pandemia por COIVD 19.

La caída de estos ingresos llegó casi a niveles del año 2012 siendo para lo que llevamos del año 2022 cerca de 1500 millones de pesos sin embargo a pesar de que este número es bajo y ya se han empezado a retomar nuevamente las

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

actividades cotidianas el nivel de ingresos que puede entrar en el metro no pueden llegar a superar al del año 2019 que es el año pre pandemia.

Gráfica 3. Ingresos por concepto del STC – Recargas (2012 – 2022)



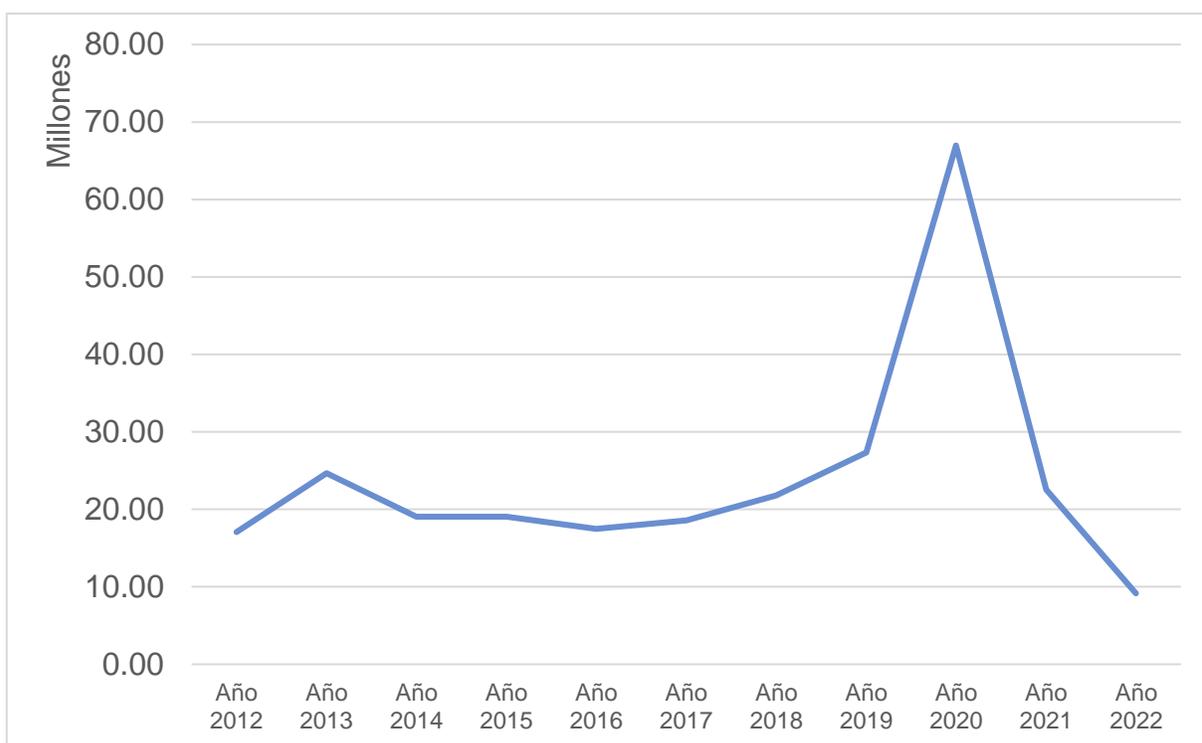
Fuente: Elaboración propia con datos de “Datos abiertos de la CDMX”.

Por otra parte como se puede observar en la gráfica cuatro los ingresos por concepto de tarjetas llegan a ser inferiores a comparación de los otros 2 ingresos observados anteriormente sin embargo a partir de que el metro de la Ciudad de México implementó el sistema de acceso al sistema por medio de tarjetas y recargas de estas mismas, se ha generado una entrada constante de ingresos llegando a ser por ejemplo entre el año 2012 y el año 2018 cerca de 20 y 30 millones de pesos esta entrada de dinero por parte de la venta de tarjetas comenzó a dinamizarse en el año 2019 2020 y 2021 esto debido a que por cuestiones de la pandemia por Covid 19.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

La venta de boletos quedó por debajo de lo que se esperaría y por cuestiones sanitarias se prefería recargar la tarjeta que comprar un boleto físico, siendo esta una medida de precaución ante la ola de contagios que se vivía vemos que para el año 2020 la venta por tarjetas representó cerca de 65 millones de pesos a lo largo de ese año para el año 2021 y con la baja ola de contagios que se observó el número total de ingresos por parte de la venta de tarjetas disminuyó sustancialmente llegando a ser este por encima de los 20 millones de pesos

Gráfica 4. Ingresos por concepto del STC – Tarjetas (2012 – 2022)



Fuente: Elaboración propia con datos de “Datos abiertos de la CDMX”.

En la misma sintonía y observando ahora el sistema de infraestructura que compone el metro podemos ver que la cantidad de kilómetros en servicio que se han puesto a disposición de los usuarios a través de toda la red del sistema han ido en aumento sin embargo a pesar de que se han ido incrementando los kilómetros en servicio al

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

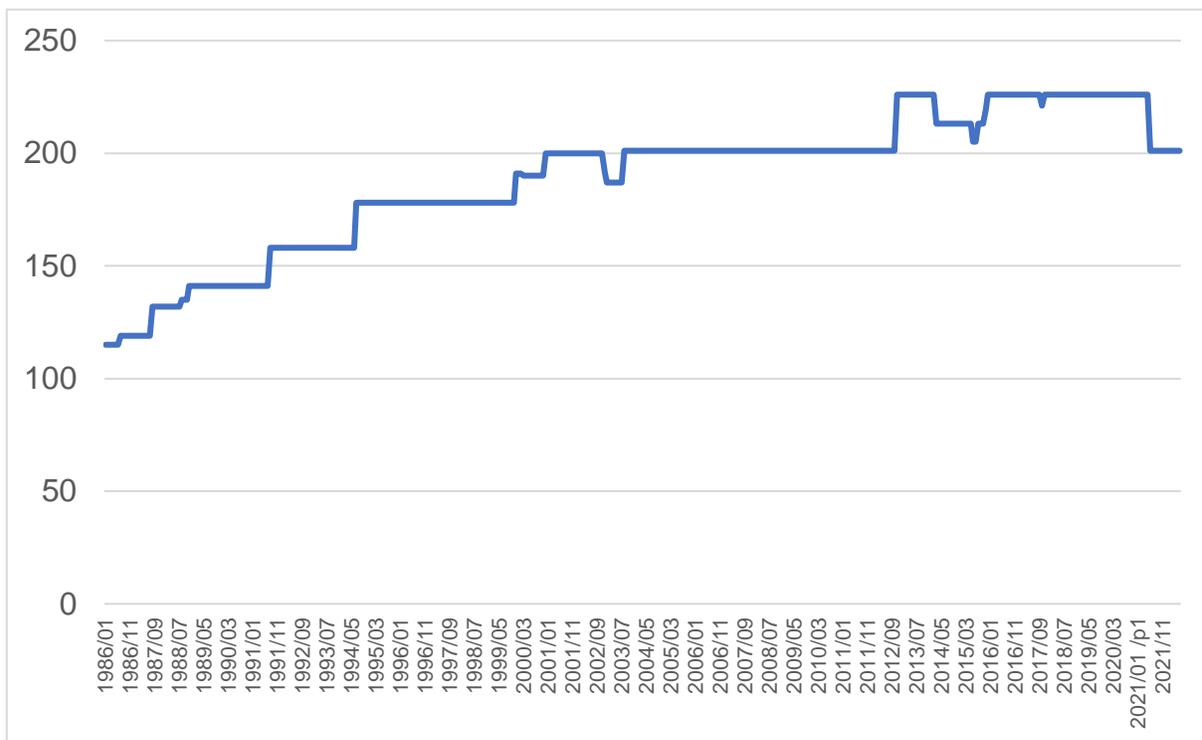
público se han observado periodos donde disminuye el número total de kilómetros en servicios por parte de la propia red esto generalmente se debe a que se ponen en mantenimiento o se habilitan nuevos tramos de servicio.

Como se puede ver en la **gráfica 5**, a partir del año de 1986 se tenían alrededor de 110 km en servicio para los usuarios aumentando estos paulatinamente llegando a ser este por encima de los 150 km de servicio a partir del año de 1991 que fue donde se expandió el sistema de transporte colectivo hacia las periferias. Mucho tiempo a partir de esta temporada se tuvo un mismo número de longitud de kilómetros en servicio.

sin embargo para los proyectos de 2001 que fue donde se amplió la red del metro se tuvo un ligero incremento siendo este hasta el año 2012 que fue nuevamente expandido llegando a pasar los 200 km en servicio gracias a la expansión de la línea 12 sin embargo para los últimos años y como se observó anteriormente debido a la caída de la línea 12 del metro la longitud de kilómetros en servicio ha pasado a reducirse ahora con los planes de modernización de la línea uno estos números este número de kilómetros en servicio ha disminuido en el último año sin embargo una vez que llegue a suceder que se rehabiliten estos tramos en servicio y operación el número total de kilómetros del metro va a poder llegar al tope máximo que había tenido

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Gráfica 5. Total de longitud de Kilómetros en Servicio (1986 – 2022)

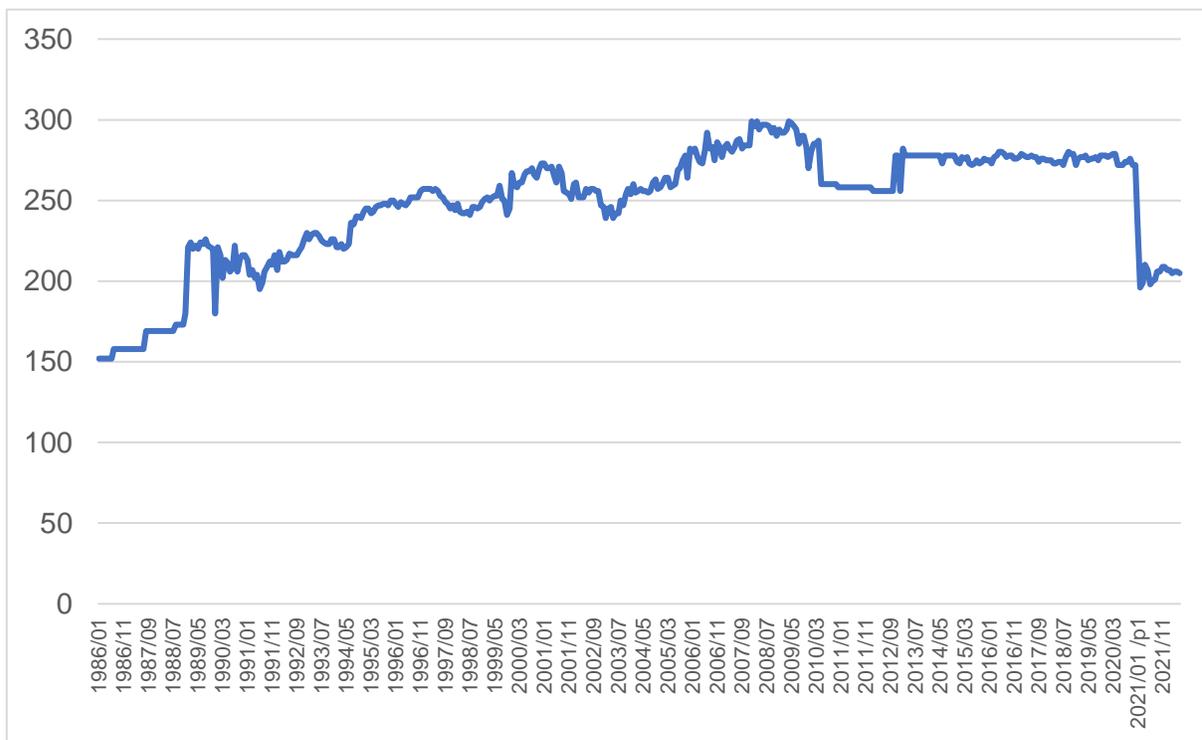


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (BIE).

Por otro lado hay como se puede observar en la gráfica 6 tenemos el total de trenes en servicio a lo largo de toda la red del sistema de transporte colectivo metro se puede observar que a partir de 1986 que es el año base que tenemos estadísticas se tenían un total de 150 trenes aumentando a arriba de 230 en el año de 1988 y teniendo el pico máximo en el año 2008 que fue donde el número total de trenes en servicio llegó a rozar los 300 sin embargo y como se ha venido mencionando anteriormente debido a la pandemia por Covid 19, y gracias a la magia demanda que se obtuvo en el todo el sistema de transporte colectivo estos han ido en descenso pues a comparación del número total de trenes que había en servicio antes de la pandemia por Covid, estos se han reducido a cerca de 200.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Gráfica 6. Número de Trenes en Servicio (1986 – 2022)



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (BIE).

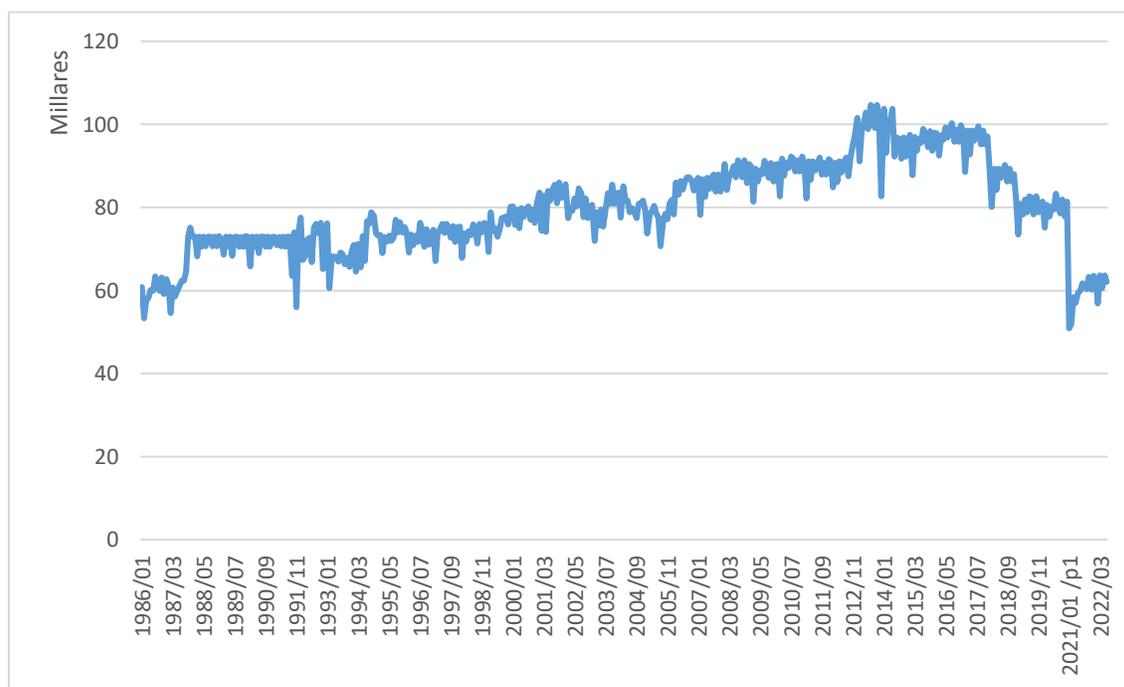
Por último y como se puede observar en la gráfica 7 el total de electricidad consumida por el sistema de transporte colectivo metro en kilowatt hora ha sido generalmente una constante a lo largo del tiempo evidentemente debido a las ampliaciones y reducciones que ha presentado el sistema de transporte estos han sido modificados y se pueden apreciar de diferente forma sin embargo se ha podido observar que a lo largo de la serie que presentamos se consumen alrededor desde 60000 y 100000 kilowatts hora al mes en la operación del sistema de transporte colectivo.

se puede apreciar también que existe un factor estacional es decir que a lo largo y diferente tiempo del año el consumo en kilowatts hora por parte del sistema puede variar debido a la demanda y a la temporada por la que atraviesa el año es decir se

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

pueden observar que a lo largo de los meses de diciembre de agosto y enero el Uso de energía por parte del sistema de transporte ha ido en reducción generalmente porque en esas épocas del año la demanda por el servicio disminuye a comparación de otras épocas del año cuando la mayor parte de trabajadores estudiantes y diversos usuarios utilizan el sistema de transporte para sus actividades diarias. Hay que tener en consideración que el transporte colectivo tiene una concesión con la comisión federal de electricidad para que ésta sea suministrada de manera eficiente y a un precio preferencial sin embargo se puede observar que al ser una gran cantidad de kilómetros a recorrer y todas las estaciones que presentan el servicio el consumo de energía eléctrica es masivo

Gráfica 7. Electricidad consumida por el STC en KW/H (1986 – 2022)



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (BIE).

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

De esta forma y como se ha podido observar a lo largo de la presente sección se han ido presentando esquemas de simplificación bajo los cuales se puede observar el panorama y el contexto bajo el cual el sistema de transporte colectivo metro ha funcionado y se ha desarrollado podemos observar que existe una amplia red la cual se tiene y se busca cubrir.

De esta forma podemos observar también que la cantidad de ingresos que genera el metro representan un amplio espectro de ingresos bajo los cuales podría funcionar sin embargo al ser una herramienta del estado y un aparato productivo bajo los cuales la gente y la sociedad se movilizan estos tienen una ligera concesión por parte del gobierno es decir estos llegan a estar financiados en una parte por el gobierno, vale la pena mencionar que las adecuaciones y la estrategia de desarrollo van a cargo de el gobierno capitalino mismo que busca cubrir las necesidades del centro y la periferia de la ciudad.

Asimismo bajo el marco contextual que se presentó en puntos anteriores podemos observar que la panorámica del metro es importante gracias a la cantidad de trabajo que de ella emana y que a su vez representa una fuente de movilidad urbana indispensable para México (Connolly, 1997).

Vale la pena mencionar que, gracias al nivel de cobertura con el que cuenta la infraestructura del sistema de transporte colectivo metro este se ha consolidado bajo de los principales medios de transporte en la ciudad. Gracias al tamaño y dimensiones de este se puede comparar con sistemas de transportes colectivos que funcionan a lo largo del mundo como lo pueden ser en el metro de Nueva York en el metro de Tokio o en el metro de Londres.

El analizar a toda la población que utiliza el metro puede ayudar para identificar cuáles son los puntos de acceso más concurridos y sobre los cuales haya que poner un punto más de atención pues al ser estos los más concurridos las piezas de utilización así como la infraestructura pueden resultar dañada a lo largo del tiempo

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

y a lo largo de su vida útil, ya que si bien es importante contemplar cuáles son los puntos de acceso mayormente frecuentados se puede Hacer una inversión en planeación para la expansión y el desfogue de los principales puntos de concentración dentro de toda la red.

Si hacemos un mayor análisis sobre este punto podríamos observar que en el plan de desarrollo maestro del metro se contemplaba hacer una red que cubriera los cuatro puntos cardinales y que abarcará los distintos puntos que están menos conectados dentro de la Ciudad de México de norte a sur y de oriente a poniente (Connolly, 1997).

Si bien gracias a los distintos gobiernos que se han establecido en la Ciudad de México y las distintas cargas de la población, el plan ha cambiado se establece y se puede observar que en aras de la continua mejora el metro puede implementar habitaciones como el que se están realizando en la línea uno del metro, pues este nuevo método de modernización implicaría una gran inversión y no sólo eso sino también implicaría que se está poniendo atención en la primera de las líneas que se construyeron misma que transporta mayor gente y que genera una mayor cantidad de ingresos es importante también tomar en cuenta que al empezar a observar este tipo de modernizaciones se podrían esperar que para las futuras líneas también pudiera llegar a existir un proyecto de mejora y si bien de expansión (González, 1988).

Gracias también a la construcción del nuevo aeropuerto internacional de la Ciudad de México Felipe Ángeles, la necesidad de un transporte urbano moderno que sea eficiente y eficaz y seguro va en aumento pues no sólo eso sino que también existen grandes posibilidades de que la expansión llegue ya a territorios estatales fuera de la propia Ciudad de México.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

VIII. Conclusiones

A lo largo de la presente investigación, se ha buscado la relación entre uno de los problemas principales de la periferia de la Ciudad de México. La correcta movilidad entre la periferia y la zona centro de México ha representado un problema circunstancial sobre el cual se busca el desarrollo económico y humano de la ciudadanía mexicana.

Generalmente se ha vinculado a la periferia de la Ciudad de México, como una zona llena de peligros, pues al existir una mayor concentración de la población y un estancamiento en el desarrollo cultural de la misma, este ha tenido papel de nido de dichos problemas sociales. Aunado a esto, como problema primigenio, se ha observado que, la zona periférica ha funcionado como una zona de dormitorios al lado de la Ciudad de México.

El poder tener un mayor conocimiento de cómo es que funciona el impacto de la Ciudad de México en la zona periférica, puede ser una piedra angular para poder establecer políticas que ayuden a disminuir las principales marginaciones con las que cuenta la población que vive en las zonas aledañas a la Ciudad. La primera parte de esta investigación se ha centrado en obtener una primera línea de conocimiento en cuanto a las condiciones sobre las cuales la movilidad de la Ciudad de México se ha basado en un contexto de alta población dentro y fuera de la ciudad, se ha procurado hacer hincapié en el desarrollo histórico de lo que ha representado el sistema de transporte colectivo metro a lo largo del tiempo que ha operado; la segunda parte de esta investigación se ha concentrado en observar las principales características que componen un marco de desarrollo de movilidad del transporte colectivo metro en el desarrollo de la Ciudad de México así como observar sus principales implicaciones y tener en cuenta un marco analítico e histórico sobre el cual se ha desarrollado este fenómeno.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Como se pudo observar a lo largo de la presente investigación el sistema de transporte colectivo metro es una red que opera en el plano central de la Ciudad de México y que trata de conectar los puntos más distanciados para que así la ciudadanía pueda llegar correctamente a sus destinos como son, escuelas centros de trabajo etcétera.

Como se hizo mención también el amplio sistema de transporte colectivo metro que representa la principal forma de movilidad en la Ciudad de México está cargada por inmensos costos de mantenimiento y operación. La planeación y el mantenimiento que se tienen que brindar hacia estos son un eje estratégico para que las vías de movilidad urbana no se vean colapsadas en un corto periodo de tiempo. Si estas no son atendidas adecuadamente pueden llegar a suceder situaciones como la que se vivió en mayo del 2021 con la caída de la línea 12 del metro.

Es importante analizar cuáles son los riesgos de que un sistema tan complejo como es la red de transporte no pueda caer en la obsolescencia, así como no tenga problemas en cuestión de mantenimiento y ésta no sea un obstáculo para que la ciudad caiga en un colapso total de movilidad e infraestructura.

El metro es una pieza fundamental en el desarrollo económico y social de la Ciudad de México bajo este sistema millones de personas se transportan a diario y contribuye al desarrollo de la fuerza de trabajo pues al ser un sistema de bajo costo mucha gente puede transportarse de manera ágil segura y eficiente a través de todo en la Ciudad de México.

Descuidar una parte fundamental de movilidad urbana representa el estancamiento de otras así como las subsecuentes externalidades negativas que con ello ocasionaría por ejemplo el colapso del sistema vial pues no existir un sistema de transporte masivo como el metro toda la población que lo utiliza optará por formas de movilidad terrestres como lo son los autobuses los camiones o el transporte privado gracias a esto las formas de movilidad vial colapsarían y no tendrían un

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

punto de fuga mediante el cual se pueda agilizar la movilidad urbana dentro de los estándares que se mencionaron anteriormente y los beneficios que representa el transporte masivo en México.

Es fundamental y pieza trascendental asegurar que el transporte siga siendo masivo ordenado de bajo costo y que garantice a los ciudadanos la conectividad y la disminución de brechas que existen entre las localidades de México, así como también hacer hincapié en que la política pública siempre tiene que estar de la mano del desarrollo y el mantenimiento sostenible de las líneas del metro así como de las estaciones y los trenes que están en servicio de la ciudadanía.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Posibles soluciones

Del escenario presentado anteriormente es sumamente importante establecer políticas de acción pública mediante las cuales el gobierno de la ciudad de México tendrá que actuar para que en lo subsecuente el sistema de transporte colectivo metro no caiga en una sobresaturación y que por falta de mantenimiento este no sea operable.

Es en este sentido que se han detectado 3 posibles líneas de acción mediante las cuales se pueden otorgar al metro un rango de vida mucho mayor al que sí tiene hoy día y eficiente su Uso para que éste pueda llegar a ser lo más extendido posible, dentro de las tres principales líneas de acción que se pudieron visualizar están las siguientes:

- Fomentar la inversión en infraestructura del metro, ya sea en líneas en trenes en vagones. si se invierte en infraestructura del metro los trenes y los viajes podrán ser más rápido sin necesidad de hacer tantas paradas o que ocasione daños a los trenes pues éstos a su vez al ser piezas de desgaste tendrán una mayor vida útil para los recorridos que hacen diariamente y para el traslado de los millones de personas que usan el metro.
- Destinar una parte de del gasto público en el mantenimiento de las principales redes de metro. si por parte del gobierno se hace una correcta política pública que apoye y no deje de lado la infraestructura del metro en cuestión de mantenimiento, se van a poder reducir las probabilidades de daños que ocasione el metro así como los desperfectos ahorrando dinero en motivos de reparación sino más bien sería prevención.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

- Aumentar y actualizar la flotilla de trenes en operación. si bien a raíz de la pandemia de Covid 19 el flujo de trenes redujo así como la demanda de usuarios es muy importante hacer notar que una vez que esta haya pasado y que se retomen las actividades diarias se va a buscar que la población vuelva al ritmo de trabajo premia y con ello el mismo ritmo de utilización de las, instalaciones del sistema de transporte colectivo, aumentando el número de trenes y su paso por la red se garantiza la correcta movilidad de millones de personas para que lleguen de su destino a tiempo también servirá como punto de desfogue para que muchos de los problemas viales se disuelvan pues al ser un medio de transporte rápido y eficiente esto se verá fomentado y mover a las influencias para que la carga de los usuarios aumente, representando así también mayores ingresos para el sistema de transporte colectivo metro.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

IX. Bibliografía

Benítez, B. N. (1984). El metro de la ciudad de México. *Revista Mexicana de Sociología*, 85-102.

Connolly, P. (1997). Evaluación económico financiera del Metro de la ciudad de México 1988-1994. *René Coulomb y Emilio Duhau (coords.) Dinámica Urbana y Procesos Sociales*, 2, 115-138.

de los Santos, S. R. R. (2009). Deambulando entre los vagoneros del Metro de la Ciudad de México. *Iztapalapa, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, (66), 115-135.

González, O. (1988). El metro de Ciudad de México.

Mollinedo, C. L. (2006). Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI. *Economía Sociedad y Territorio*.

Murata, M., Delgado Campos, J., & Suárez Lastra, M. (2017). ¿ Por qué la gente no usa el Metro? Efectos del transporte en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. *Investigaciones geográficas*, (93), 0-0.

Pardo, M. D. C., & Vázquez, M. I. (2018). ¿ Un evento complejo? La historia de la puesta en marcha de la línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo Metro en la Ciudad de México. *Gestión y política pública*, 27(3), 19-88.

EVOLUCIÓN Y EFICACIA DE LA MOVILIDAD EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Quintanilla, J., Bravo, G. F., Reynoso, A., Bauer, M., & Salazar, G. (1990). El sistema de transporte eléctrico en el D. F: Metro. *Revista Mexicana de Sociología*, 15-34.

Velásquez, C. V. (2015). Espacio público y movilidad urbana. Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM).

Ziccardi, A. (1978). Empresas de la construcción y grandes obras en la Ciudad de México. *Gustavo Garza, Una década de planeación urbano-regional en México, 1988.*

Es una investigación de análisis del Partido Acción Nacional en la Ciudad de México.
Registro ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor en trámite
Partido Acción Nacional en la Ciudad de México
Durango No. 22, Col. Roma, C.P. 06400, México, CDMX.