

Propuesta de la “memoria de cálculo social y político” en la construcción de infraestructura de transporte: la Línea 3 del Tren Ligero en Guadalajara

Proposal for the social and political calculation memory in construction of transportation infrastructure: Line 3 of the Light Rail in Guadalajara

Proposta de um memorial de cálculo social e político na construção de infraestrutura de transporte: Linha 3 do Veículo Leve sobre Trilhos em Guadalajara

Carlos Miguel González Huerta*

Recibido: 15 de octubre de 2024

Aprobado: 11 de octubre de 2025

<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.14941>

Para citar este artículo

González Huerta, C. M. (2025). Propuesta de la “memoria de cálculo social y político” en la construcción de infraestructura de transporte: la Línea 3 del Tren Ligero en Guadalajara. *Territorios*, (53-esp), 1-26. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.14941>

* Universidad de Guadalajara (México). Correo electrónico: camgoh28@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1824-0085>

Palabras clave

Infraestructura de transporte; transporte masivo; memoria de cálculo; tecnología en el transporte; tiempo de construcción; cálculo político y social.

Keywords

Transport infrastructure; mass transit; calculation memo; transport technology; construction time; political and social calculation.

Palavras-chave

Infraestrutura de transporte; transporte de massa; memorial de cálculo; tecnologia no transporte; tempo de construção; cálculo político e social.

RESUMEN

En la construcción de infraestructura de transporte masivo, las memorias de cálculo estructurales son esenciales para garantizar la viabilidad y la seguridad estructural de los proyectos. Este artículo propone que una memoria de cálculo ideal tendría que contemplar una perspectiva social y política, aspectos muchas veces desarticuladas de las visiones técnicas y empresariales en los megaproyectos de movilidad. A través del estudio de caso de la construcción de la Línea 3 del Tren Ligero de Guadalajara en México, se examina cómo estas infraestructuras, al intentar modernizar la movilidad en las ciudades, generan nuevos espacios de reproducción social, entran relaciones sociopolíticas y culturales y revelan cómo la percepción pública y las controversias, relacionadas con el patrimonio cultural y las agendas políticas, pueden prolongar la duración de la construcción de nuevas infraestructuras. Por lo tanto, se realiza la propuesta de una “memoria de cálculo” sociopolítico de los lugares en que se implementan este tipo de infraestructuras, con el fin de tener una mayor comprensión del fenómeno sociotécnico en que se convierte la construcción de megaproyectos de infraestructura de transporte.

ABSTRACT

In the construction of mass transit infrastructure, structural calculation reports are essential to ensure the viability and structural safety of projects. This article proposes that an ideal calculation memory would have to consider a social and political perspective, aspects that are often disjointed from the technical and business visions in mobility megaprojects. Through the case study of the construction of Line 3 of the Guadalajara Light Rail in Mexico, it examines how these infrastructures, in attempting to modernize mobility in cities, generate new spaces of social reproduction, intertwine sociopolitical and cultural relations, and reveal how public perception and controversies related to cultural heritage and political agendas can prolong the duration of the construction of new infrastructures. This is why we propose a sociopolitical “calculation memo” for the locations where these types of infrastructures are implemented, in order to better understand the sociotechnical phenomenon that is the construction of transport infrastructure megaprojects.

RESUMO

Na construção de infraestrutura de transporte de massa, os memoriais de cálculo estrutural são essenciais para garantir a viabilidade e a segurança dos projetos. Este artigo propõe que um memorial de cálculo ideal deve contemplar uma perspectiva social e política, aspectos muitas vezes dissociados das visões técnicas e de negócios em megaprojetos de mobilidade. Por meio do estudo de caso da construção da Linha 3 do Veículo Leve sobre Trilhos de Guadalajara, no México, examina-se como essas infraestruturas, ao buscar modernizar a mobilidade urbana, geram espaços de reprodução social, entrelaçam relações sociopolíticas e culturais e revelam como a percepção pública e as controvérsias relacionadas ao patrimônio cultural e às agendas políticas podem estender o prazo de construção. Por isso, a proposta de um “memorial de cálculo” sociopolítico para os locais onde essa infraestrutura é implementada, a fim de ter uma melhor compreensão do fenômeno sociotécnico inerente à construção de megaprojetos de infraestrutura de transporte.

Introducción

El concepto de “infraestructura” ha experimentado una notable evolución desde el siglo XIX cuando surgió vinculado a los desarrollos ferroviarios, hasta su resignificación contemporánea por las ciencias sociales. Hoy, no solo se entiende como un soporte material para el desarrollo social y económico que acompañan la idea de modernización, sino como un proceso “sociomaterial” que organiza y desorganiza la vida social (Zunino, 2021a), lo que, a todas luces, es un proceso de cambio. En este artículo, se exploran este tipo de transformaciones, proponiendo una analogía entre las memorias de cálculo utilizadas en la ingeniería y la necesidad de incorporar un “cálculo social y político” para comprender el impacto de los discursos de los medios de comunicación y su influencia en la planificación y el tiempo de construcción de las infraestructuras, ya que se considera importante que estos procesos de cambio urbano tomen en cuenta las dinámicas sociales, políticas y culturales de las sociedades receptoras de las infraestructuras.

A través del estudio de caso de la construcción de la Línea 3 del Tren Ligero de Guadalajara en México,¹ se examina el cómo estas infraestructuras, al intentar modernizar la movilidad en las ciudades, generan nuevos espacios de reproducción social, entran relaciones sociopolíticas y culturales y revelan cómo la percepción

pública y las controversias, relacionadas con el patrimonio cultural y las agendas políticas, pueden prolongar la duración de la construcción de nuevas infraestructuras.

Desde una visión técnica, los expertos en ingeniería centran su atención en la medición precisa y cuantificación de cada aspecto de la construcción, desde los materiales hasta las fuerzas que actúan sobre una estructura. Paralelamente, los investigadores de la arquitectura siempre están en la búsqueda de diseñar instrumentos de medición. Aquí surge una reflexión clave: ¿es posible desarrollar en las ciencias sociales un “instrumento” o metodología que, al igual que las memorias de cálculo técnico, pueda anticipar y gestionar de manera efectiva las implicaciones sociales y políticas de una construcción de infraestructura en las ciudades? ¿Es posible la existencia de un instrumento que permita diseñar mejores estrategias de planeación y organización, no solo para optimizar los tiempos y recursos, sino para minimizar el impacto en la vida cotidiana de los habitantes?

La realidad, sin embargo, es que esta integración entre lo técnico y lo social en una memoria de cálculo parece difícil de materializar. Las complejidades del entorno urbano, los intereses políticos y económicos en juego, así como la diversidad de actores involucrados, generan un escenario donde es casi imposible prever y controlar todas las variables sociales con

¹ *La reflexión teórica que se presenta como propuesta en este artículo está desarrollada de una manera más amplia en la tesis doctoral que estoy realizando titulada “Los tiempos de la Línea 3 del Tren Ligero de Guadalajara, vistos desde el lugar de la construcción social de riesgo”, investigación realizada en el doctorado Ciudad, Territorio y Sustentabilidad de la Universidad de Guadalajara, trabajo iniciado en el año del 2022.*

la misma precisión con la que se calculan los riesgos estructurales desde lo técnico. La falta de un “cálculo” equivalente en el ámbito social y político refleja la brecha entre las disciplinas y la necesidad de enfoques más integrados que permitan abordar los megaproyectos de manera más integral, por lo que se presenta esta propuesta de memoria de cálculo política y social, la cual contiene una reflexión sobre el tiempo de duración de la construcción de este tipo de infraestructuras.

Para dejar poner en contexto de cómo surge la propuesta de la memoria de cálculo social y política como parte de los *tiempos de obra* de construcción en infraestructuras y megaproyectos, en este artículo se hace una revisión de algunos trabajos sobre infraestructuras urbanas, se explica qué se entiende por un megaproyecto y se realiza un breve recorrido sobre la incursión de las infraestructuras y su tecnología en América latina. Posteriormente, se presenta el caso de la Línea 3 de Guadalajara como el estudio que sirve de base para realizar la propuesta de la memoria para el estudio de las infraestructuras de transporte desde el punto de vista social.

Infraestructuras urbanas y el cálculo social y político

Para comenzar con esta reflexión, se parte del trabajo de McCallum y Dhan Zuniño (2023) sobre las infraestructuras de

movilidad, las cuales, incluyen no solo estructuras físicas como puentes, túneles, aeropuertos y carreteras, sino también los saberes, las normas y el trabajo humano necesarios para su construcción, operación y mantenimiento. Estos sistemas reflejan la interrelación entre materialidad, saberes, conocimiento y organización social, haciendo visible el entramado de relaciones sociopolíticas que producen y sostienen estas infraestructuras.

Tomando entonces el caso de las infraestructuras de transporte masivo, como metros y trenes ligeros, se ahonda en la importancia que conlleva el proceso de construcción, puesto que implica un proceso prolongado y conflictivo en el tiempo. No se trata solo de cuánto tiempo debería durar el proceso constructivo desde una perspectiva técnica, sino de no perder de vista cómo las agendas políticas y los discursos sociales, especialmente el del riesgo en los medios, influyen en ese tiempo. En este artículo, se describen algunas de estas dinámicas y particularidades del caso de la construcción de la Línea 3 (L3) del Tren Ligero de Guadalajara en México (ver figura 1) construida del año 2014 al 2020. Este proyecto, además de movilizar recursos técnicos, suscitó un denso entramado de debates sociales, políticos y culturales, evidenciando cómo las presiones mediáticas y las controversias sobre el patrimonio influyeron en su desarrollo temporal.

Figura 1. Línea 3 del Tren Ligero de Guadalajara en funcionamiento



Fuente: Ulises Molinero, supervisor de la L3 del consorcio Egis-Transconsult, 2019.

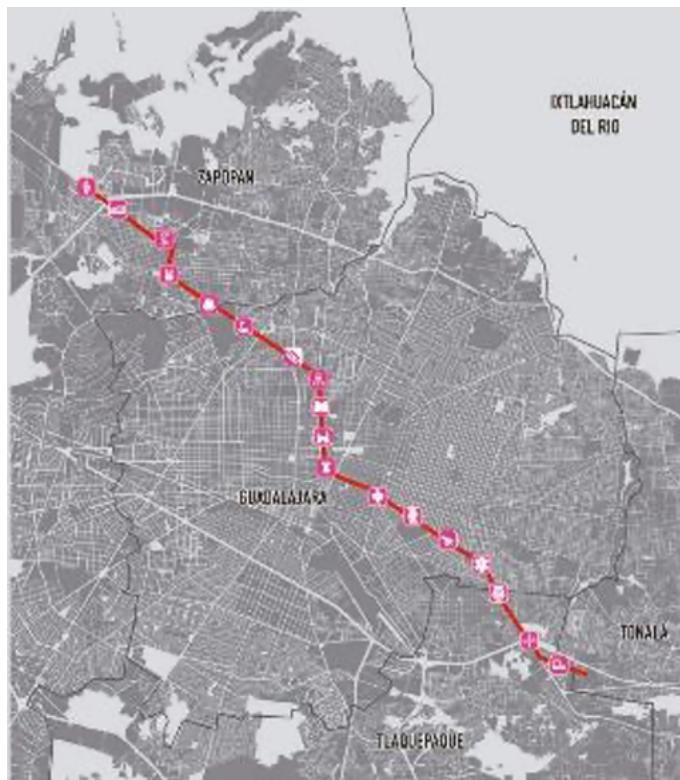
La L3 está compuesta por dos tramos elevados y uno subterráneo cruzando los tres municipios más importantes del área metropolitana de Guadalajara (ver figura 2). Los viaductos elevados, además de modificar significativamente el paisaje urbano, suscitaron inquietud y desconfianza entre los residentes debido a su impacto visual y las posibles repercusiones sobre el entorno circundante, generando expresiones como “yo no me voy a subir”. En cuanto al tramo subterráneo, fue excavado con el uso de una tuneladora, una máquina de gran calado que permitió llevar a cabo la perforación

bajo el centro histórico de la ciudad, una zona de alto valor patrimonial tanto a nivel arquitectónico como cultural. Esto desató un discurso de miedo y desconfianza, alimentado por el riesgo percibido de posibles daños al patrimonio histórico.

Para algunos la L3 transformó la dinámica urbana de Guadalajara, generando “heridas” y “cicatrices” en el tejido urbano, como la creación de barreras y divisiones (ver figura 3). Otros, hoy en día, lo consideran el sistema más moderno que tiene el área metropolitana. Pero ¿cómo se generan este tipo de discursos

territorios
53-Especial

Figura 2. Mapa del trazo de la L3 de la ciudad de Guadalajara, en su unión con los municipios de Tlaquepaque y Zapopan, en Jalisco, México



Fuente: elaborado por consorcio Egis-Transconsult, supervisor del Material Rodante del proyecto de la Línea 3 del Tren Ligero de Guadalajara, 2015.

tecnológico en materia de movilidad y de transporte, un agente de orden que pretende modificar y transformar la forma de transportarse y de moverse en las ciudades de manera racional (González & García, 2023), como mencionaba Ulrich Beck (1988), en su obra *La sociedad del riesgo*, al referirse a los impulsos tecnológicos de racionalización de una sociedad, un rasgo característico de la modernidad tardía, subsecuente a la modernidad industrial, pero esta modernización conlleva sus riesgos y un alto impacto en la vida cotidiana en los lugares donde se construyen.

De esta manera, se propone la idea de una “memoria de cálculo” desde una perspectiva social y política, muchas veces desarticulada de las visiones técnicas y empresariales en los megaproyectos de movilidad. Sería imposible en este artículo detallar todos los aspectos que rodearon la construcción de la L3 y abundar sobre las nuevas dinámicas del ahora nuevo sistema urbano en la ciudad y sobre las nuevas relaciones sociales que se entretelen en el presente. Lo que se pretende es poner en la mesa de debate y en el foco de crítica a este tipo de megaproyectos, por medio del reflexionar cómo estas infraestructuras, al intentar modernizar la movilidad en las ciudades, generan nuevos espacios de reproducción social, entran relaciones sociopolíticas y culturales y revelan cómo la percepción pública y las controversias, relacionadas con el patrimonio cultural y las agendas políticas, pueden prolongar la duración de la construcción de nuevas

y valoraciones? El tiempo es un factor fundamental.

Por lo tanto, la construcción de obras de transporte masivo no son únicamente construcciones tecnológicas o procesos constructivos ingenieriles, son construcciones sociopolíticas con un alto impacto en lo económico y en lo cultural. Los trenes ligeros y metros son un adelanto

Figura 3. Imagen de la división de la ciudad causada por la infraestructura



Fuente: Hugo Serrano, supervisor de la L3 del consorcio Egis-Transconsult, 2016.

infraestructuras. En este sentido, se hablará sobre la relación entre tecnología, infraestructura de transporte, *tiempos de obra* o de construcción y su relación con los discursos sociales y las agendas políticas que siempre están presente en este tipo de *megaproyectos*, concepto que se describe a continuación.

Las grandes infraestructuras de los megaproyectos

Cabe señalar que esta obra de infraestructura de movilidad y de transporte masivo entra en la categoría de un *megaproyecto*. La investigación sobre este eje de

investigación ha cobrado relevancia en las últimas décadas. Esto se debe a la complejidad inherente en su implementación, que pueden abarcar desde proyectos de transporte masivo hasta plantas de energía (eléctricas o eólicas), sistemas de gestión hídrica como presas, grandes aeropuertos, túneles y puentes que conectan ciudades. Estas infraestructuras, símbolos de nuestra modernidad, no solo ofrecen beneficios tangibles, también transforman el paisaje urbano y alteran las dinámicas sociales en las áreas de implementación. En consecuencia, los megaproyectos suelen generar altas expectativas en cuanto a progreso y desarrollo, aunque no pocas

territorios
53-Especial

veces resultan en decepción, pues enfrentan críticas y resistencias en sus etapas de construcción y operación debido a los riesgos y desafíos asociados.

Bent Flyvbjerg (2012), uno de los principales teóricos en el estudio de megaproyectos, subraya que estos emprendimientos a gran escala usualmente requieren inversiones de mil millones de dólares o más y años de desarrollo y construcción. La magnitud de estos proyectos, en los que intervienen tanto actores públicos como privados, afecta a millones de personas y transforma no solo el entorno físico, sino los tejidos políticos y sociales de las zonas donde se ejecutan (Flyvbjerg, 2014). Con la participación masiva de capital estatal y privado en un territorio, se genera una convergencia de intereses políticos, económicos, sociales y culturales que, al buscar satisfacer las demandas de infraestructuras específicas, producen impactos de largo alcance.

Un ejemplo de este tipo de análisis multidimensional es la investigación de Edoardo Favari y Franca Cantoni (2020), quienes examinan la complejidad y sostenibilidad de megaproyectos en Italia. Según ellos, estos emprendimientos son multifacéticos, combinando construcciones físico-técnicas, inversiones económico-financieras y negociaciones sociopolíticas, lo que hace imprescindible un dominio en cada uno de estos aspectos para evitar el fracaso del proyecto.

Además, los megaproyectos representan obras públicas de dimensiones

extraordinarias, cuya ejecución puede abarcar décadas o incluso siglos. En ellos convergen intereses diversos, en un contexto donde las autoridades deben conciliar sus visiones y recursos con las expectativas y necesidades de las comunidades locales. Dado el capital considerable que estos proyectos movilizan, los Estados suelen crear o reformar marcos legales, políticos y económicos que faciliten su realización. A través de este proceso, se promueven nuevas formas de gobernanza tanto a nivel local como nacional, con el fin de gestionar la introducción de estas infraestructuras y las tensiones emergentes entre las expectativas del “arriba” institucional y los intereses del “abajo” habitante (Favari & Cantoni, 2020).

Los megaproyectos pueden categorizarse según el tipo de impacto y “sublimidad” (Flyvbjerg, 2012) que generan en distintos ámbitos sociales, influenciando a actores políticos, técnicos, económicos y estéticos. En el ámbito político, la sublimidad radica en “el éxtasis que obtienen los políticos al construir monumentos a sí mismos y a sus causas, y en la visibilidad pública y mediática que esto genera” (Flyvbjerg, 2012, p. 107). Estos megaproyectos no solo buscan cumplir funciones específicas, sino perpetuar el legado de sus promotores, simbolizando poder y proyección política. A su vez, en el ámbito tecnológico, los megaproyectos ofrecen “la emoción que sienten los ingenieros y arquitectos al empujar los límites de lo que es posible” (Flyvbjerg, 2012, p. 107).

Este tipo de sublimidad está ligado a la innovación y al avance técnico, impulsando proyectos que son “más largos, más altos, más rápidos” y que representan un desafío a las limitaciones materiales y técnicas previas, elevando el prestigio de quienes los diseñan y ejecutan.

En el ámbito económico, la sublimidad se refleja en “el deleite que obtienen los empresarios al ganar mucho dinero y empleos a partir de los megaproyectos” (Flyvbjerg, 2012, p. 107). Estos proyectos tienen un impacto directo en la economía, beneficiando a una amplia gama de actores, desde contratistas y trabajadores hasta banqueros e inversores, quienes ven en estos desarrollos una fuente de ingresos y especulación inmobiliaria. Finalmente, en el ámbito estético, el atractivo se relaciona con “el placer que obtienen los diseñadores y las personas que disfrutan del buen diseño al construir y usar algo grande, icónico y hermoso” (Flyvbjerg, 2012, p. 107). Aquí, el valor simbólico y visual del megaproyecto se convierte en un ícono de diseño que satisface tanto a creadores como al público, integrando lo funcional con lo espectacular y lo monumental. En conjunto, estas categorías muestran cómo los megaproyectos atraen y motivan a diversos sectores, cada uno buscando realizar una visión particular de lo grandioso en sus respectivas áreas.

Este aspecto de los sublimes de Flyvbjerg (2012) se relaciona con la propuesta de la memoria de cálculo política y social

y con el análisis de los *tiempos de obra* que la conforman, aspectos que se explican más adelante.

La tecnología urbana e infraestructuras de transporte en el contexto latinoamericano

La tecnología es un hecho social. Como hecho social, la tecnología es a la vez producto y práctica social (Márquez, 1998). Dicho esto, en el desarrollo de tecnología, este tipo de infraestructuras son fundamentales en el desarrollo de las ciudades modernas, ya que facilitan la movilidad y reconfiguran las interacciones sociales en el espacio urbano. Siguiendo los planteamientos de Dhan Zunino Singh (2021a) y otros estudiosos de la historia de la tecnología urbana, las infraestructuras no solo cumplen funciones técnicas de movilidad, tienen un papel simbólico y político dentro de las narrativas sobre el progreso, la modernidad y la identidad local.

El estudio de los sistemas de transporte y la movilidad en las ciudades ha sido un tema recurrente de preocupación y análisis. En Europa, existe una tradición de larga datación en torno al desarrollo de sus sistemas de transporte en las metrópolis. A finales del siglo XIX y durante todo el siglo XX, la construcción de tranvías, trenes eléctricos, metros y trenes de cercanías y larga distancia se convirtió en una prioridad para muchas capitales europeas. Durante ese período, el sistema

ferroviario se consolidó como el modo de transporte dominante, marcando una época de tremendo auge (Serrano, 2002).

Por otro lado, en América Latina, el proceso ha sido diferente. Aunque ciudades como Buenos Aires, Santiago de Chile y Ciudad de México lograron desarrollar sistemas de trenes y metro, la mayoría de las urbes latinoamericanas iniciaron estos proyectos de forma tardía. En la transición del siglo XIX al XX, el proceso de modernización en América Latina se evidenció, entre otras cosas, en la transformación de los servicios urbanos, como el abastecimiento de agua potable, el alumbrado público, el saneamiento y el transporte, los cuales son indicadores clave de dicho avance (Estrada, 2012), pero de forma tardía en algunas regiones, resultado de diversos problemas sociales, económicos y políticos.

En las últimas décadas, gobiernos de países como México, Ecuador, Colombia, Perú y Panamá han optado por la construcción de líneas de metro y trenes de transporte masivo, como una solución a los crecientes problemas de movilidad y planificación urbana. Estos proyectos, en colaboración con capitales nacionales, privados y extranjeros, son un rasgo característico de los megaproyectos impulsados por la globalización económica, que ha influido significativamente en las políticas de planeación urbana y movilidad (Gutiérrez, 2012).

Sin embargo, estos proyectos, al parecer, llegaron tarde en muchas ciudades

latinoamericanas. La implementación de infraestructuras de gran magnitud no siempre resulta ser la solución más adecuada o viable. El principal obstáculo es el prolongado tiempo de construcción, lo que retrasa los beneficios prometidos y genera incomodidades en la vida cotidiana de los habitantes. Además, las inversiones multimillonarias que requieren estos proyectos suscitan dudas sobre si esos recursos no deberían destinarse a otros sectores, como la salud, la educación o la cultura: áreas igualmente esenciales para el bienestar social (Pardo, 2009).

Otro factor negativo es el impacto social que provocan estas obras, tanto durante su construcción como en el entorno urbano que intervienen. Estos proyectos alteran el espacio público y afectan directamente a las personas que transitan la ciudad, generando conflictos sociales y una transformación del ser social que habita en estos entornos. En este sentido, se cuestiona si estas infraestructuras realmente responden a las necesidades prioritarias de las ciudades y sus comunidades o si, por el contrario, imponen una nueva dinámica que desarticula el tejido social preexistente.

La infraestructura, en este sentido, es paradójica: si bien muchas veces es construida para mitigar el riesgo, su mera construcción introduce nuevos riesgos (McCallum & Zunino, 2023). Un rasgo importante de las infraestructuras es que no son discretas y, en efecto, como sucedió con la L3 de Guadalajara,

podríamos decir que son disruptivas y escandalosas (ver figura 4). Irrumpieron en el horizonte social de los habitantes de la ciudad las columnas de los viaductos elevados, causando una sensación de miedo y de desconfianza, en el nuevo sistema de transporte que se estaba construyendo en la ciudad.

Antecedentes históricos de la Línea 3 del Tren Ligero de la ciudad de Guadalajara Jalisco, México

El desarrollo del sistema de transporte masivo en Guadalajara tiene sus raíces en 1969 cuando se presentó por primera vez

un proyecto para la construcción de un metro en la ciudad. Sin embargo, tuvieron que pasar casi dos décadas para que estas ideas se materializaran (Córdova, 2010). Fue en 1987 cuando se comenzó a construir la Línea 1 del Tren Ligero, un trazo de norte a sur de la ciudad, creando el Sistema del Tren Eléctrico Urbano (SITEUR). La Línea 1 inició operaciones en 1989.

En 1992, se comenzó la construcción de la Línea 2, que se inauguró en 1994. Esta conectó el oriente de la ciudad con el Centro Histórico de Guadalajara. En ese mismo año, se empezó a discutir la posibilidad de una Línea 3, pero la deuda adquirida por la construcción de la

Figura 4. Construcción del viaducto 1 de la L3 de Guadalajara



Fuente: Hugo Serrano, supervisor de la L3 del consorcio Egis-Transconsult, 2016.

Línea 2 y las dificultades políticas truncaron su avance. Además, la fuerte crisis económica del país en 1994 y el cambio de partido político en el gobierno estatal en 1995 llevó a la postergación indefinida del proyecto. Esta situación dejó a la ciudad sin avances significativos en materia de transporte durante más de una década.

El tema se reavivó en 2006 cuando se impulsó la idea de un sistema de Bus Rapid Transit (BRT), conocido como el Macrobús, y que se promocionó mucho por el éxito de este sistema en ciudades colombianas. Este proyecto generó una fuerte oposición social, pues muchos sectores de la población preferían la construcción de más líneas del tren ligero. Así, se abrió un debate polarizado entre el BRT y el Tren Ligero, reflejando las tensiones entre los distintos modelos de movilidad que se discutían en la ciudad (Arellano, 2018).

Fue hasta el año 2012 que la idea de continuar el sistema de tren eléctrico de la ciudad fue retomada. El 1 de diciembre de 2012 se anunció la construcción de la Línea 3 junto con otros proyectos ferroviarios nacionales. Este anuncio fue recibido con gran expectativa, pero también con escepticismo, dada la falta de avances en la infraestructura de transporte de la ciudad durante los últimos 30 años.

El 7 de agosto de 2014 se dio el banderazo de inicio de las obras de la Línea 3, un proyecto que recorrería cerca de 20 km, atravesando los municipios de Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque. En los

medios se causó una gran expectación, puesto que en sus discursos, como el que se muestra a continuación, se puede observar cierta expectativa bastante idealizada:

Después de varias décadas de distorsiones y bloqueos partidistas el proyecto del tren ligero de la “Gran Guadalajara” se iniciará el próximo mes de abril, esta valiosa obra tan necesaria que debió haberse realizado hace años. Esta acción será de enorme utilidad para mejorar la movilidad urbana y la calidad de vida. Esta gran obra debe de ser la base para lograr tener en nuestra gran Guadalajara una central metropolitana de comunicación integral que pueda funcionar como victoria station de Londres, donde se conecta todo tipo de transporte. (Gómez, 2014, p. 6-A)

El proceso de construcción, que duró cerca de seis años, estuvo marcado por múltiples contratiempos y tensiones. La construcción de la línea fue un desafío técnico, social y político. Durante esos años, los residentes y comerciantes de las zonas cercanas a la construcción se vieron profundamente afectados por los cierres de vialidades, desviaciones y las molestias cotidianas generadas por las obras. Esto creó una percepción negativa entre la población, alimentada en gran medida por una amplia cobertura mediática, que en muchas ocasiones enfatizó los aspectos negativos del proyecto.

El discurso del riesgo fue central en el debate público. La percepción de que la obra era riesgosa se utilizó como argumento tanto en los medios de comunicación como en los discursos políticos. La incertidumbre y la sospecha de corrupción contribuyeron a alimentar estas tensiones, lo que provocó retrasos y aumentos en los costos de la obra. Lo anterior pone de manifiesto que las obras de infraestructura de gran magnitud, como la Línea 3, son un reflejo de las complejas interacciones entre tecnología, política y sociedad, además de convertirse en un fenómeno social que movilizó opiniones y generó resistencias y tensiones sociales y urbanas.

Memorias de cálculo, tiempo social y político en la construcción de infraestructuras

Una memoria de cálculo estructural es un documento técnico clave en la ingeniería, que contiene el conjunto de procedimientos, fórmulas, normativas y criterios utilizados para diseñar y calcular los elementos estructurales de una construcción o infraestructura, como edificios, puentes, carreteras o sistemas de transporte masivo. Su objetivo principal es justificar y validar que la estructura será segura, estable y funcional, cumpliendo con las normativas vigentes y los requisitos específicos del proyecto. Este tipo de memoria es esencial en cualquier proyecto de infraestructura, puesto que asegura que la construcción resistirá las

fuerzas a las que estará sometida, minimizando los riesgos de fallos estructurales y garantizando su seguridad a largo plazo.

A lo largo del proyecto de la L3 de Guadalajara, se elaboraron cerca de 100 memorias de cálculo que resultaron fundamentales para su construcción. Estos estudios técnicos abarcaron áreas diversas, desde el estudio de seguridad del material rodante hasta el análisis preliminar de riesgos del sistema de control CBTC (Communications-based Train Control) y el balance de carga: todos cruciales para garantizar una operación segura y eficiente de la infraestructura.

Algunas de las memorias más relevantes incluyeron el análisis de riesgos en las interfaces, que evaluó la interacción entre los diferentes subsistemas, y los estudios del gálibo, que garantizaron que los trenes pudieran circular sin contratiempos por los túneles y viaductos. Además, las simulaciones de tráfico permitieron prever el impacto de la obra en la movilidad urbana, mientras que la memoria de cálculo de detección de incendios se centró en diseñar los sistemas de protección ante emergencias.

Pero este tipo de información, crucial en estos proyectos, son característicos de los sistemas de saberes expertos, los cuales no trascienden y chocan con la realidad social y cultural de las ciudades en donde se construyen, más si no se tiene práctica sobre ese espacio social. Sobre esto último, nos referimos que el factor tiempo es fundamental, ya que durante

territorios
53-Especial

30 años la ciudad de Guadalajara no había tenido una obra semejante y la vialidad era caracterizada (aún lo es) por una alta demanda de automóvil privado y un ineficiente transporte público de buses, por lo que el horizonte de expectativas era pesimista, debido al espacio de experiencia practicado en la ciudad.

Existen estudios que han analizado el comportamiento de la industria y de las empresas del transporte, como el de Spiridonov, Logvinenko y Dukhov (2020). Ellos apuntan que existen una serie de riesgos: de error legal, operacional, de insolvencia con el cliente, de mercado, de tipo de cambio y operativo; todos ellos son parte de una relación intensa y compleja de diversos factores, como la inversión, la mano de obra, los materiales, la relación con el gobierno contratista, los subcontratistas e intermediarios, los proveedores, la energía y el tiempo, por lo que este es un factor determinante, el cual, la mayoría de las veces, se reproduce en los medios de una manera superficial, aunque, realmente, debería tener mayor atención.

Aunado a lo anterior, se puede observar que el tiempo de construcción de grandes proyectos de infraestructura no depende únicamente de consideraciones técnicas, sino de una compleja interacción de factores sociales, políticos y mediáticos. En la ingeniería, las memorias de cálculo buscan optimizar los recursos y garantizar la estabilidad estructural dentro de plazos estimados. Sin embargo, el

desarrollo de las obras a menudo se ve influido por presiones externas que alteran estos tiempos.

El caso de la L3 ejemplifica cómo el tiempo inicialmente proyectado puede extenderse debido a factores ajenos a la ingeniería. En este caso, la percepción del riesgo, alimentada por los medios de comunicación, generó una mayor vigilancia pública y llevó a las autoridades a realizar estudios adicionales para minimizar el impacto en el patrimonio cultural de la ciudad. A medida que las controversias sobre la seguridad y la preservación del patrimonio crecían, el discurso mediático amplificó el miedo, obligando a detener y modificar los planes, lo que extendió considerablemente la duración del proyecto.

Pésimo que es sean constructoras extranjeras las que lideren la obra, aunque a fin de cuentas sean empresas locales y mano de obra jalisciense la que lo ejecute. Pero lo peor es sin duda que la obra está dañando el patrimonio de la ciudad por ignorancia o pocas ganas de preguntar a los que saben: los ingenieros y técnicos locales. (Petersen, 28 de marzo de 2017, p. 4-A)

Esto plantea una pregunta fundamental: ¿el tiempo de construcción de grandes infraestructuras está determinado sobre todo por su complejidad técnica o por las dinámicas sociales y políticas que rodean el proyecto? Aquí se sugiere que las dinámicas sociopolíticas, junto con el discurso mediático, juegan un papel crucial en la

prolongación del tiempo de ejecución, revelando que lo técnico y lo social están intrínsecamente entrelazados en la construcción de infraestructuras urbanas.

El discurso de riesgo, agendas políticas y su impacto en el tiempo de construcción

El concepto de “riesgo” ocupa un lugar central en la relación entre la sociedad y las infraestructuras. Los medios de comunicación a menudo amplifican las preocupaciones sobre los riesgos asociados con grandes obras, ya sean de índole ambiental, social o cultural. En la L3,

la percepción de riesgo, especialmente en torno al posible daño al patrimonio cultural, fue un tema recurrente en los medios (ver figura 5).

Los proyectos de transporte masivo no solo se planean para resolver problemas de movilidad, sino que están profundamente influidos por las agendas políticas y resultados electorales. Los plazos de construcción suelen ajustarse a los ciclos electorales, las promesas de campaña y la necesidad de los gobernantes de consolidar su legitimidad política. La construcción de esta línea coincidió con un periodo de cambio político tanto a nivel local como nacional en el año del

Figura 5. Encabezados en la prensa sobre la L3 de Guadalajara



Fuente: elaboración propia con imágenes provenientes del diario Milenio.

Figura 6. Imagen de la tuneladora “La Tapatía”



Fuente: Memoria Fotográfica L3, 2021.

2018, lo que generó retrasos en los plazos originales. La búsqueda de consenso entre actores políticos, sociales y técnicos contribuyó a extender la duración del proyecto.

Este fenómeno no es exclusivo de este proyecto. En muchas ciudades, las obras de infraestructura se ven obstaculizadas

por la politización de su ejecución. Las promesas electorales, las alianzas políticas y las presiones de grupos de interés juegan un papel crucial en la forma en que se priorizan y desarrollan estas obras. Por esto, se plantea que los retrasos pueden ser vistos como el resultado de un “cálculo social y político”, en el que las decisiones técnicas están subordinadas a las dinámicas sociopolíticas del momento.

Este tipo de cobertura mediática introduce un nuevo componente en el “cálculo” de los proyectos de infraestructura: la necesidad de manejar las expectativas y temores de los habitantes. Así, la construcción de infraestructuras no se limita a lo técnico, sino que incluye un entramado social y político que influye en su desarrollo.

El tiempo es una variable clave en la construcción de infraestructuras, pero no solo desde el punto de vista técnico. Como señala Velázquez (2021), los ciclos temporales (planeación, implementación, mantenimiento y abandono) determinan la operatividad de la infraestructura y su impacto en el territorio. Estos ciclos reflejan una interdependencia entre materiales, trabajadores y el entorno que definen la durabilidad y funcionalidad de las infraestructuras. En el caso de la Línea 3, la introducción de la tuneladora “La Tapatía” (ver figura 6) no solo fue un avance tecnológico, sino un símbolo de modernización que generó tanto expectativas como miedos, ya que causó fisuras en uno de los templos más antiguos de la ciudad:

Nadie puede asegurar que se va a caer, pero no se trata de eso. El problema es que nadie puede asegurar que no sufrirá daños mayores con el paso de la tuneladora. No se trata de alarmar, sino de que todos estemos seguros y tranquilos de que no pasará una desgracia patrimonial. Un templo barroco como San Francisco no tiene precio, es parte de nuestro patrimonio. De los tapatíos y de los mexicanos. De acuerdo con la programación de obra la tuneladora pasará exactamente por debajo de San Francisco en unas 5 semanas. Si no se toman decisiones ya y se invierte lo que haya que invertir veinte, treinta o cincuenta millones, lo que cueste) para

asegurar el templo, en unos pocos días nos vamos a ver en la terrible decisión de parar la construcción o poner en riesgo, innecesariamente una obra patrimonial. (Petersen, 6 de abril de 2017b, p. 4-A).

La tuneladora representaba un gran avance técnico, pero su operación bajo una zona de patrimonio cultural (ver figura 7) intensificó el discurso de riesgo, afectando directamente el ritmo de construcción. Aquí, la interrelación entre lo técnico y lo simbólico es clave: la tecnología no solo cumple una función práctica, sino que está cargada de significados que influyen en su aceptación o

Figura 7. Vista de los trabajos del túnel en la avenida Alcalde, una de las principales avenidas del centro de la ciudad



Fuente: Ulises Molinero, supervisor de la L3 del consorcio Egis-Transconsult, 2018.

*territorios
53-Especial*

rechazo, en donde los líderes religiosos se vuelven poseedores del saber experto, a más de la influencia popular:

“El que esté aquí el señor cardenal, Francisco Robles, también habla del interés de la comunidad, ya que por este trayecto va a pasar por muchos de nuestros templos históricos que son de la sociedad y que por supuesto estarán atentos para que estos sigan teniendo un mejor entorno. Los cuidaremos todos nuestros edificios históricos con la tecnología más avanzada, para poder revisar que cualquier situación inmediatamente se nos esté notificando” (...). El mandatario estatal dijo que se tendrá el cuidado estructural que se requiere, con los mejores ingenieros del país y con las mejores asesorías inclusive que han estado ya en otras partes del mundo. Destacó que tuneladoras del tipo de La Tapatía, han operado en otras partes del mundo, como en Barcelona, España donde también perforaron por debajo de monumentos y edificaciones históricas que a la fecha no tuvieron daños estructurales. (Velázquez, 2016, párr. 2-4)

Todo esto lo trata de explicar la historia de la materialidad. El colapso de las redes de infraestructura en las ciudades modernas genera una gran sensación de pánico y temores respecto al posible desmoronamiento del orden social urbano. Como afirma Martin Pawley (1997), “el miedo a la dislocación de los servicios urbanos a gran escala es algo endémico

en las grandes ciudades” (p. 162). Esta situación se debe a que la vida urbana contemporánea depende en gran medida de una vasta y frágil red de infraestructuras interconectadas. Estas infraestructuras, que organizan el transporte, la energía y las comunicaciones, están profundamente interrelacionadas, por lo que cualquier fallo en uno de estos sistemas puede desencadenar una reacción en cadena que paralice la vida urbana (visto en Graham & Marvin, 2001). En consecuencia, las ciudades modernas se encuentran en un estado de vulnerabilidad constante, acentuado por la creciente complejidad tecnológica.

Reconociendo esta fragilidad, podemos afirmar que gran parte de lo que entendemos como “urbano” es, en realidad, infraestructura. Esta infraestructura constituye no solo el tejido físico, sino también el sociotécnico de las ciudades, lo que implica que ciudades e infraestructuras se coproducen y coevolucionan sin fisuras dentro de la sociedad contemporánea. Desde esta perspectiva, las infraestructuras no son solo elementos técnicos, son construcciones sociales que permiten que las ciudades funcionen y crezcan (Graham & Marvin, 2001).

En este sentido, el análisis de las infraestructuras de transporte requiere una visión amplia que considere sus implicaciones culturales, sociales y políticas. Como argumentan Divall y Revill (2005), es fundamental no quedarse únicamente en las representaciones simbólicas de

estas infraestructuras, sino restituirlas en la trama socio-material para entender cómo la cultura opera en la producción de la vida social. Las infraestructuras de movilidad, por lo tanto, modelan el espacio y las prácticas urbanas y reflejan las tensiones y contradicciones inherentes a la modernidad urbana.

La investigación sobre estos grandes sistemas técnicos sugiere que es necesaria una perspectiva completamente socio-técnica para entender el desarrollo de las ciudades y sus infraestructuras. Ni los enfoques que priorizan la tecnología ni los que se centran exclusivamente en lo social son suficientes para comprender este fenómeno (Graham & Marvin, 2001). Esto es especialmente relevante en el contexto de proyectos de infraestructura urbana donde las tensiones entre lo técnico, lo político y lo social fueron evidentes.

La memoria de cálculo en los tiempos constructivos de infraestructura de transporte masivo

En el caso de las empresas dedicadas a la construcción de transporte masivo, al finalizar las obras en sus proyectos, elaboran una memoria técnica en donde condensan datos, la extensa documentación que incluye los procedimientos, los planos, los manuales, las especificaciones técnicas, las bases informáticas, los datos administrativos y diversos procesos laborales, lo que, en algunos casos,

le denominan Retorno de Experiencia (REX). Esto último se convierte en una herramienta que sirve como base para futuros proyectos, ya que este tipo de construcciones siguen los mismos procesos constructivos. Sin embargo, la propuesta es ir en otro sentido, y utilizando esto como analogía, se propone una especie de REX social, político y cultural que registre las dinámicas que ocurren en el contexto de una obra de gran magnitud, tal y como fue la construcción de la L3 de Guadalajara.

La memoria tiene que ver también con el registro de datos y metadatos en el sentido técnico y digital, pero en el sentido humano y social tiene una relación con los recuerdos y la experiencia. La memoria, tanto en el sentido técnico como social, tiene una relación directa con la historia y, por supuesto, con el tiempo. Para el caso del factor temporal, en términos de duración de construcción de una infraestructura de movilidad, el concepto del tiempo puede abordarse desde diversas perspectivas. Estas perspectivas abarcan los aspectos constructivo, tecnológico, económico y, especialmente, político y social, dimensiones que se le denominan *tiempos de obra* y que se describen a continuación:

1. Tiempo tecnológico (proceso constructivo): también conocido como tiempo técnico, hace referencia a las fases de ejecución del proyecto según los cronogramas de obra. Es el tiempo

propio de la ingeniería, que contempla desde el diseño inicial, el suministro e instalación, hasta las pruebas, la transferencia de operación, la puesta en marcha, el mantenimiento y el periodo de garantía. En esta dimensión, los plazos están estructurados en función de la complejidad técnica y los recursos disponibles para la construcción de la infraestructura. Este tiempo permite comprender cómo las distintas fases del proceso tecnológico estructuran la construcción, destacando que las etapas no siempre mantienen una sincronía exacta con los calendarios y cronogramas previstos. Los retrasos pueden surgir debido a factores imprevistos, ya sean de carácter social o político, propios de los contextos en los que se lleva a cabo la obra.

2. Tiempo económico-empresarial: está determinado por los acuerdos contractuales entre las empresas encargadas de la construcción y el Gobierno. Los contratos y convenios establecen la duración prevista de la obra y los términos para su cumplimiento, incluyendo posibles modificaciones en los tiempos de ejecución. En este sentido, este tiempo es una crítica hacia cómo las empresas rentabilizan los retrasos en las obras para generar sobrecostos y su incidencia en las decisiones técnicas y expertas, con el fin de ampliar los plazos de obra. Este tiempo implica riesgos: la construcción de

infraestructuras de transporte enfrenta diversos riesgos económicos (como la insolvencia, el tipo de cambio y el mercado), operacionales y legales, que complican la relación entre inversionistas, mano de obra, proveedores y el Gobierno (Favari & Cantoni, 2020). Según estudios, como los de Farré e Iglesia (2009), estos riesgos suelen abordarse de manera superficial en los medios, por lo que el proceso de comprensión es fundamental, pero a la vez complicado de transmitir y de percibir.

3. Tiempo político: se refiere al análisis de los actores y las estructuras políticas de los lugares en que se construye. Lejos de centrarse en los aspectos técnicos o constructivos de la obra, muchos de estos actores privilegiaron la ganancia política, distorsionando la percepción pública sobre la realidad de los proyectos. Este tiempo político es crucial para entender cómo los megaproyectos están profundamente marcados por los intereses políticos y las narrativas que construyen los actores en el poder. La sociedad receptora de estas infraestructuras, como es el caso de las latinoamericanas en gran parte, carece aún de las herramientas críticas necesarias para evaluar de manera objetiva estos proyectos, lo que deja espacio para que sean utilizados con fines políticos. En este contexto, la L3 se convirtió en un campo de batalla simbólico entre

partidos y actores políticos, la arena política sobre el transporte público, como la denomina Alberto Arellano (2018), donde de forma constante se disputaban su legado, éxito o fracaso. La obra se transformó en una herramienta de “estira y afloja” entre facciones políticas que buscaban capitalizar electoralmente su desarrollo, retrasos y eventual finalización. Lejos de centrarse en los aspectos técnicos o constructivos de la obra, muchos de estos actores privilegiaron la ganancia política, distorsionando la percepción pública sobre la realidad del proyecto. Este tiempo político es crucial para entender cómo los megaproyectos en México están profundamente marcados por los intereses políticos y las narrativas que construyen los actores en el poder. La sociedad receptora de estas infraestructuras, en su mayoría, carece aún de las herramientas críticas necesarias para evaluar de manera objetiva estos proyectos, lo que deja espacio para que sean utilizados con fines políticos.

4. Tiempo social: es el más relevante, pues refleja el impacto directo que la construcción tiene en la vida cotidiana de los habitantes. Durante el proceso, las alteraciones en las vialidades y la infraestructura inmediata modifican, de manera profunda, las rutinas diarias de miles de ciudadanos. Los tiempos de desplazamiento se incrementan considerablemente, lo que

genera frustraciones entre los usuarios al retrasar sus actividades cotidianas y aumentar el estrés derivado del tráfico y los desvíos. En el caso de la L3 de Guadalajara, este tiempo de construcción fue percibido, en muchos casos, como un abandono prolongado del espacio público. Los sitios donde se trazó la obra sufrieron un alto índice de vandalismo y deterioro, lo que incrementó la sensación de inseguridad en las zonas afectadas. El trazado de nuevas rutas de transporte y la modificación de las líneas tradicionales que habían sido utilizadas por décadas alteraron las dinámicas de movilidad cotidiana, afectando no solo a los usuarios del transporte público, sino a los pequeños comercios locales y a las comunidades que dependían de estos flujos para su subsistencia (ver figura 8).

La incertidumbre y la lenta adaptación a un modelo de transporte nuevo, cuya finalización tardaba en concretarse, generaron una sensación de descontento entre los ciudadanos. Las consecuencias sociales no solo incluyeron el cierre de negocios a lo largo del trazo de la Línea 3, sino el desplazamiento de personas, afectando la vida económica de varios sectores. Además, una vez que la obra fue terminada y la línea puesta en marcha, se observó un impacto en el paisaje urbano. Las zonas aledañas a los viaductos elevados han experimentado un proceso de

Figura 8. Escena cotidiana durante la construcción de infraestructura de transporte



Fuente: Hugo Serrano, supervisor de la L3 del consorcio Egis-Transconsult, 2016.

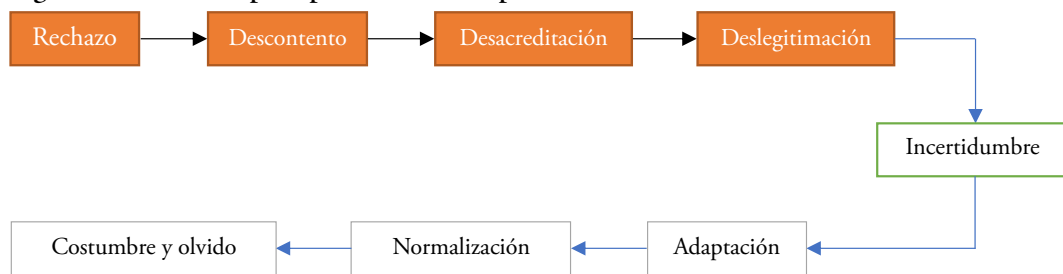
verticalización, con la construcción de torres y nuevos desarrollos habitacionales que han acelerado la gentrificación de estas áreas, expulsando a los antiguos residentes y alterando el tejido social de la ciudad.

Se propone que la intersección de estos cuatro tiempos (tecnológico, económico, político y social) puede ofrecer una visión más completa del proceso de construcción de infraestructura, permitiendo entender no solo la duración física de la obra, sino también las dinámicas y tensiones que moldearon el tiempo de obra. Aunque la L3 ya está terminada y en funcionamiento, las implicaciones

sociales, políticas y económicas que surgieron durante su desarrollo continúan siendo relevantes y afectan proyectos similares en el presente. Debido a esto, se hace la siguiente propuesta, a través de las fases de la “memoria de cálculo social y política” (ver figura 9).

Es probable que este tipo de patrón se reproduzca en cualquier ciudad del mundo con sus particularidades derivadas del contexto cultural y social de los lugares en que se construyen, pues el impacto de las obras de movilidad es inevitable. No obstante, como hipótesis, cuando las sociedades están menos habituadas a la implementación de la obra pública, más

Figura 9. Fases de la percepción de la obra pública durante la construcción de infraestructura



Fuente: elaboración propia.

se acentúan las resistencias y las partes negativas del patrón. Se enfatiza la mala prensa y la corrupción; se facilita la politización, la polarización, la resistencia y la radicalización de esta, por lo tanto, es más factible, la manipulación.

Cabe aclarar que estas fases sobre la percepción pública acerca de la construcción de megaproyectos, son el resultado de un amplio análisis de los *tiempos de obra* de la L3 y hacen parte de una investigación más exhaustiva. El propósito de este artículo fue lanzar la propuesta de la “memoria de cálculo político y social”, buscando patentar este término en los estudios de la historia de los transportes, dado que el acercamiento a la complejidad de los estudios sobre infraestructuras y megaproyectos demandan diversas visiones, metodologías y enfoques.

Conclusiones

La construcción de la L3 del Tren Ligero de Guadalajara es un caso característico de cómo los proyectos de infraestructura

de transporte masivo son mucho más que avances tecnológicos en materia de transporte. Desde una perspectiva histórica, podemos ver cómo la obra se entrelaza con múltiples narrativas de riesgo, conflicto político y transformaciones urbanas. El uso del tiempo en este análisis, como categoría central, permite entender que no se trata solo de construir una línea de transporte, sino cómo estas obras reconfiguran la ciudad y las experiencias de quienes la habitan.

La historia de las infraestructuras nos invita a no olvidar que estos megaproyectos tienen implicaciones profundas y duraderas. Lo acontecido durante la construcción de la L3 es un reflejo de las tensiones y debates que moldean el presente y futuro de Guadalajara, y que continuarán afectando su paisaje social, político y cultural en las décadas por venir.

Las memorias de cálculo técnicas son instrumentos indispensables para evaluar la viabilidad estructural de un proyecto de infraestructura, puesto que son parte del proceso técnico y de la ingeniería de

territorios
53-Especial

la construcción y buscan asegurar la estabilidad de las obras desde una perspectiva técnica. Por otro lado, es fundamental que los encargados de implementar este tipo de megaproyectos adopten un enfoque integral que contemple los aspectos sociales, políticos y culturales de las sociedades que recibirán dicha infraestructura, ya que no solo transforman el entorno físico, sino que impactan en las dinámicas de la vida cotidiana.

También, para lograr un análisis más completo, es necesario incorporar factores narrativos y discursivos que expliquen cómo estas infraestructuras afectan la vida cotidiana y las percepciones colectivas, por lo que los estudios del discurso y de narrativas pueden ser una alternativa. En particular, es crucial prestar atención al discurso público, especialmente en torno al riesgo. Este tipo de discurso, además de influir la opinión pública y la aceptación social del proyecto, puede alterar el desarrollo temporal de la obra, generar resistencias o provocar cambios en las políticas de implementación.

Tal y como se presentó en este artículo, el caso de la L3 ejemplifica la importancia de no limitarse al enfoque técnico. La comprensión del impacto social debe integrarse desde la fase de planificación, considerando cómo las comunidades perciben el riesgo, cómo se comunican los avances del proyecto y cómo se gestionan las expectativas. Solo mediante esta visión amplia será posible no solo ejecutar un

proyecto técnicamente exitoso, sino también socialmente aceptado y sostenible.

Referencias

- Arellano, A. (2018). El transporte público en el Área Metropolitana de Guadalajara: agenda, proyectos y “gatopardismo”. *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública*, 7(1), 11-32. <https://doi.org/10.15174/remap.v7i1.241>
- Beck, U. (1988). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Paidós.
- Córdova, M. (2010). La movilidad urbana y el transporte: En búsqueda de un nuevo paradigma. En *Dos décadas del desarrollo en Jalisco* (pp. 161-180). Secretaría de Planeación-Gobierno de Jalisco.
- Divall, C., & Revill G. (2005). Cultures of Transport: Representation, Practice and Technology. *The Journal of Transport History*, 26(1), 99-111.
- Estrada, B. (2012). Tecnología y modernización: evolución del transporte urbano en Valparaíso. 1850–1950. *Polis Revista Latinoamericana*, (33), 1-26. <https://polis.ulagos.cl/index.php/polis/article/view/1373>
- Farré, J., & Iglesia, J. (2009). Discursos y prácticas en el proceso de comunicación de riesgo petroquímico. En C. Moreno (Ed.), *Comunicar los riesgos. Ciencia y tecnología en la sociedad de la información* (pp. 115-132). Biblioteca Nueva.
- Favari, E., & Cantoni F. (2020). *Megaproject Management. A Multidisciplinary*

Approach to Embrace Complexity and Sustainability. Springer Cham.

Flyvbjerg, B. (2012). Why Mass Media Matter, and How to Work with Them: Phronesis and Megaprojects. En B. Flyvbjerg, T. Landman & S. Schram (Eds.), *Real Social Science: Applied Phronesis* (pp. 95-121). Cambridge University Press.

Flyvbjerg, B. (2014). What You Should Know about Megaprojects and long: An Overview. *Project Management Journal*, (45), 6-19.

González, C., & García R. (2023). Entre lo tecnológico y lo político. El discurso del riesgo sobre los neoprenos de la Línea 3 del Tren Ligero de Guadalajara. *Vínculos, sociología, análisis y opinión. La era de los transportes*, (8), 199-223. <https://vinculossociologiaanalisisyopinion.cucsh.udg.mx/index.php/VSAO/article/view/7678/6747>

Gómez, J. (9 de marzo de 2014). Al fin iniciará la segunda parte del Tren Ligero. *El Informador*.

Graham S., & Marvin S. (2001). *Splinterin Urbanism. Networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition*. Routledge.

Gutiérrez, A. (2012). ¿Qué es la movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. *Bitácora Urbano Territorial*, 21(2), 61-74.

Márquez, M. (1998). La construcción de Tecnología. *FAMECOS*, (9), 50-62.

McCallum, S., & Zunino, D. (2023). Infraestructuras de movilidad. En D. Zunino,

P. Jirón & G. Giucci (Eds.), *Nuevos términos clave para los estudios de movilidad en América Latina*. Teseo.

Pardo, C. (2009). *Los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las principales ciudades de América Latina*. CEPAL.

Pawley, M. (1997). *Terminal Architecture*. Reaktion Books.

Petersen, D. (28 de marzo de 2017). Línea 3; patrimonio y rendición de cuentas. *El Informador*.

Petersen, D. (6 de abril de 2017). El baile de San Francisco. *El Informador*.

Serrano, J. (2002). Debilidad y perspectivas del tráfico ferroviario de pasajeros en la Unión Europea. *NIMBUS*, (9-10), 151-177. <http://hdl.handle.net/10835/1472>

Spiridonov, E., Logvinenko, A., & Dukhov, A. (2020). Effective risk management of transport facilities construction. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, (945), 1-8. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/945/1/012056>

Velázquez, M. (2021). La heterogeneidad de la infraestructura ferroviaria latinoamericana y sus prácticas de mantenimiento. En D. Zunino, V. Gruschetsky & M. Piglia (Coords.), *Pensar las infraestructuras en Latinoamérica*. Teseo.

Velázquez, Y. (5 de mayo de 2016). Cuidaremos edificios históricos durante obras de L3: Aristóteles Sandoval. *El Diario NTR*. https://www.ntrguadalajara.com/post.php?id_nota=38130.

- Zunino, D. (2021a). ¿Cómo viajan las infraestructuras? El caso de los sistemas de metros latinoamericanos. En D. Zunino, V. Gruschetsky & M. Piglia (Coords.), *Pensar las infraestructuras en Latinoamérica*. Teseo.
- Zunino, D. (2021b). El transporte a través de la cultura: notas para un epílogo. En G. Aguilar, W. Nitsch, J. Türschmann & C. Wehr (Eds.), *deSignis 34. Culturas del transporte en América Latina. Redes, prácticas, discursos, ficciones*. UNR Ediciones.