

# Nota técnica

## Proyecto del Tren maya

INSTITUTO MEXICANO PARA LA COMPETITIVIDAD A.C. (IMCO)

—  
**Ana Thais Martínez Palacios**

Investigadora del IMCO / ana.thais@imco.org.mx

@AnnTHMTZ

06.03.19

Bld. Miguel de Cervantes Saavedra 169,  
Piso 14 Oficina 103 Granada, CP 11520,  
CDMX, México

**NOTA TÉCNICA. PROYECTO DEL TREN MAYA****ABSTRACT**

En diciembre de 2018, el presidente Andrés Manuel López Obrador anunció el proyecto del Tren Maya, el cual es considerado por el Gobierno federal como el principal proyecto de infraestructura, desarrollo socioeconómico y turismo sostenible del sexenio.

El presente documento tiene como objetivo presentar los desafíos que la construcción del Tren Maya enfrenta ante la complejidad que representa el desarrollo y construcción de este tipo de megaproyectos de infraestructura. Lo anterior, mediante un análisis de experiencias tanto nacionales como internacionales que parten de la información disponible del proyecto.

La intención del documento es proporcionar datos y evidencia que ayuden a formular un mejor proceso de planeación que asegure su rentabilidad económica, la protección ambiental y el crecimiento y desarrollo integral de las poblaciones que se pretende beneficiar. Para ello, se presentan una serie de preocupaciones y recomendaciones enfocadas en potenciar la política pública de infraestructura del Gobierno federal.

**PREOCUPACIONES ECONÓMICAS**

Con base en el análisis realizado, identificamos aspectos clave que deben ser atendidos para garantizar la rentabilidad del proyecto. Las recomendaciones están enfocadas en que la inversión destinada detone crecimiento económico y que en conjunto genere más beneficios que costos para la sociedad mexicana.

El peor escenario sería aquel en el que la construcción del Tren Maya no cumpla con sus objetivos de proporcionar crecimiento y desarrollo integral a las comunidades por las que pasará, y que el Gobierno federal acabe subsidiando con los recursos de los contribuyentes la vida útil de otro proyecto sin beneficios para nadie.

Experiencia internacional: los megaproyectos ferroviarios son emprendimientos complejos que requieren inversiones de miles de millones de dólares e involucran múltiples partes interesadas, de forma que solo uno de cada mil proyectos de esta naturaleza es un éxito y solo dos líneas ferroviarias a nivel mundial son económicamente rentables: París-Lyon, en Francia y Tokio-Osaka, en Japón. Fuera de estos ejemplos, a nivel internacional, los trenes de media y alta velocidad requieren grandes subsidios gubernamentales que salen de los impuestos de sus ciudadanos.

Experiencia nacional: el proyecto ferroviario del Tren Interurbano México-Toluca, del sexenio de Enrique Peña Nieto, presenta un sobre costo del 90% sobre el presupuesto inicial, una de las principales razones para este aumento se debe a una planeación deficiente. Además, este proyecto presenta retrasos considerables. Su fecha de entrega estaba programada para diciembre de 2017, sin embargo, hasta hoy, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) no ha establecido una fecha de entrega completa de la obra. Este caso presenta una serie de malas prácticas que deben ser evitadas en la construcción del Tren Maya.

Factores determinantes: la experiencia mundial y nacional señalan que para generar un proyecto de infraestructura ferroviaria que genere ganancias o, por lo menos, no requiera de subsidios gubernamentales durante toda su vida útil, es necesario que el Gobierno haga una evaluación correcta de los costos estimados, aforo, densidad poblacional, conectividad, uso principal de las vías y la competencia del tren con otros medios existentes de transporte.

### **PREOCUPACIONES AMBIENTALES**

Especialistas ambientales han manifestado su preocupación en torno a la ruta del Tren Maya, la cual atraviesa una región con diversidad biológica y cultural única, así como en la evaluación económica del impacto ambiental que deberá retroalimentar la factibilidad y el análisis costo-beneficio del proyecto. Esta evaluación será el eje central y preventivo de la decisión del Gobierno para iniciar las obras.

### **PREOCUPACIONES SOCIALES**

El 56% de la superficie de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo es propiedad social y está compuesta por más de mil 406 núcleos agrarios, de los cuales casi el 100% corresponden a ejidos. Asimismo, antes del inicio de la construcción, el Gobierno tendrá que cumplir con su obligación de llevar a cabo una consulta libre, previa, culturalmente adecuada, de buena fe, pública y de manera informada en una de las regiones con alta proporción de población indígena. Además, la planeación tendrá que asegurar el trazo y los derechos de vía deberán estar listos antes de iniciar la obra.

### **PROPUESTAS**

La rentabilidad del proyecto podrá aumentar al (1) incluir a la población en mecanismos de consulta regulares desde la etapa de planeación del proyecto, con lo que el Gobierno podrá gestionar de mejor forma diversos riesgos sociales, (2) incluir actividades distintas al turismo en la planeación de la obra, (3) asegurar que las líneas se construyan en tramos urbanos, densamente poblados y cortos, (4) obtener la totalidad de los derechos de vía de los tres tramos antes de iniciar la obra, (5) cuidar las áreas naturales protegidas y los activos naturales fuera de ellas y (6) al evaluar el costo de oportunidad de otros proyectos como el ferrocarril transístmico que propone el economista Luis de la Calle.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Tren Maya es el principal proyecto de infraestructura, desarrollo socioeconómico y turismo sostenible del sexenio de Andrés Manuel López Obrador. De acuerdo con el Gobierno federal, el proyecto se desarrollará bajo un esquema turístico en el que los visitantes recorrerán las comunidades de la región, lo que evitará la concentración turística en un solo punto, así como en un modelo de desarrollo sostenible que impulsará el crecimiento sin depredar el ambiente<sup>1</sup>.

El proyecto ferroviario estará a cargo del Fondo Nacional para el Turismo (Fonatur) perteneciente a la Secretaría de Turismo (Sectur). El tren será de velocidad media -máxima de 160 km/hr- con una longitud de mil 525 kilómetros de vía, de los cuales en 972 kilómetros no existe vía férrea<sup>2</sup>. Se contemplan tres tramos para su construcción: (1) Selva, (2) Caribe y (3) Golfo. El proyecto impactará 44 municipios, 64 localidades y más de 80 atractivos turísticos. Las 15 a 17 estaciones pasarán por cinco entidades federativas: (1) Chiapas -Palenque-, (2) Tabasco -Tenosique-, (3) Campeche -Escárcega, Campeche, Calakmun y Xpuil-, (4) Yucatán -Mexcanú, Mérida, Izamal, Chichén-Itza, Valladolid- y, (5) Quintana-Roo -Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen, Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar-. Se estima un tiempo de recorrido de ocho horas con 20 locomotoras que tendrán en conjunto una capacidad para 600 a 800 mil personas, sin embargo, no se especifica el tiempo para el transporte de este número de pasajeros<sup>3</sup>.

La información disponible señala que el costo del proyecto rondará entre 120 y 150 mil millones de pesos. El cual será financiado con 10% de inversión pública y el “resto quedará a cargo de empresas privadas que resulten adjudicatarias”. Las empresas quedarán a cargo de la ingeniería, construcción, diseño, elaboración de trenes y de su puesta en operación, así como del mantenimiento de la infraestructura por 30 años<sup>4</sup>. El costo estimado del mantenimiento es de 2 millones de pesos anuales y el presupuesto federal asignado para el proyecto en 2019 es de 124 millones de pesos<sup>5</sup>. De la información derivada del comunicado emitido por Fonatur se podría deducir que los recursos privados llegarán al proyecto a través de una concesión con la industria privada, sin embargo, el comunicado no aclara esto. El modelo financiero es el indicador principal para la viabilidad financiera del proyecto, factor determinante, a su vez, para la rentabilidad económica del proyecto.

La complejidad de la infraestructura por construir requiere de información sistémica, estudios con rigor técnico y debates públicos que permitan asegurar que el proyecto podrá generar un desarrollo sustentable, es decir, un desarrollo económico y ambiental para las comunidades de la región, así como para el resto de país. En la siguiente sección se presentan las principales preocupaciones asociadas con la construcción del proyecto con base en la información que se encuentra disponible.

---

<sup>1</sup> *Tren Maya*. <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/11/Tren-Maya.pdf>

<sup>2</sup> *Ibíd.*

<sup>3</sup> *Ibíd.*

<sup>4</sup> *Fonatur, “El Tren maya presenta modelo financiero”, Gobierno de México (comunicado), 2019, <https://www.gob.mx/fonatur/prensa/el-tren-maya-presenta-modelo-financiero>*

<sup>5</sup> *Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Presupuesto de Egresos de la Federación 2019. 2019.*

## 2. PREOCUPACIONES ECONÓMICAS

### LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL

Según el académico más citado del mundo en gestión de megaproyectos, Bent Flyvbjerg, los megaproyectos de infraestructura que han proliferado en el mundo en los últimos años se conciben como emprendimientos complejos a gran escala que cuestan miles de millones de dólares, toman años para su desarrollo y construcción, involucran a múltiples partes interesadas públicas y privadas, son transformadores, e impactan a millones de personas. En su estudio, *What you should know about Megaprojects and Why: An overview*<sup>6</sup>, establece que un megaproyecto se considera exitoso en función del presupuesto, el tiempo y los beneficios sociales obtenidos una vez concluido. Aproximadamente, sólo uno de cada diez proyectos se entrega dentro del presupuesto, uno de cada diez se entrega en el tiempo estimado, y uno de cada diez entrega los beneficios sociales esperados. Por lo que, **uno de cada mil proyectos de esta naturaleza es un éxito.**

En particular, la tendencia mundial en infraestructura se desplazó a la construcción de líneas ferroviarias de media y alta velocidad. Según un estudio de Reason Foundation<sup>7</sup> desde un punto de vista financiero solo dos líneas ferroviarias de alta velocidad en el mundo son rentables: París-Lyon en Francia y Tokio-Osaka en Japón. La línea Hakata-Osaka en Japón no genera costos ni ganancias. Fuera de estas líneas, a nivel internacional, las líneas ferroviarias de media y alta velocidad requieren grandes subsidios gubernamentales que salen de los impuestos de sus ciudadanos. E incluso con los subsidios, los viajes en este tipo de trenes son más costosos que los pasajes aéreos para 12 de las 23 rutas más populares en el mundo, sin importar con cuánta anticipación se compre el pasaje aéreo. Y para rutas menores a 240 km los autobuses interurbanos son mucho más baratos y toman solo un poco más de tiempo de recorrido. La evidencia mostrada en el estudio señala que los ferrocarriles, en particular, los de alta velocidad pueden llegar a ser competitivos en rutas entre 300 y 800 kilómetros.

### LA EXPERIENCIA NACIONAL

En el sexenio de Enrique Peña Nieto el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Sectorial de Comunicaciones y Transportes, el Plan Nacional de Infraestructura, el Plan Regional de Desarrollo Centro, y el Plan de Inversiones en Infraestructura de Transporte y Comunicaciones contemplaban la construcción del proyecto Tren Interurbano México-Toluca (TIMT), lo cual debió de haber derivado en una planeación integral.

El proyecto ferroviario contemplaba un presupuesto original de 38 mil millones de pesos dividido en sus cuatro años de construcción, finalizando en diciembre de 2017. Tendría un recorrido de 57 kilómetros, 30 coches eléctricos, podría transportar 230 mil pasajeros diarios y contaría con 3

---

<sup>6</sup> Bent Flyvbjerg, "What You Should Know about Megaprojects and Why: An Overview", *Project Management Journal* (2014).

<sup>7</sup> Baruch Feigenbaum, *High-Speed Rail in Europe and Asia: Lessons for the United States* (L.A: Reason Foundation, 2013).

tramos, 6 estaciones que iniciarían en Zinacantepec-Estado de México y terminarían en Observatorio-Ciudad de México<sup>8</sup>.

Entre las pretensiones del proyecto se encontraba:

- “Eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país (...) involucra contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica y que genere una logística más dinámica<sup>9</sup>”,
- “Articular proyectos de transporte masivo con políticas de desarrollo regional y urbano, potencializando el uso del suelo a lo largo de los corredores<sup>10</sup>”,
- “Promover el desarrollo de infraestructura que contribuya al crecimiento de las localidades además de brindarles una mayor accesibilidad a servicios<sup>11</sup>”,
- “Desarrollar y promover obras de infraestructura que contribuyan al crecimiento del turismo en el país<sup>12</sup>”.

A febrero de 2019, el costo actualizado del proyecto del Tren Interurbano México-Toluca asciende a 73 mil millones de pesos<sup>13</sup> y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) no ha establecido una fecha de entrega de la obra.

En el estudio “Ineficiencia y riesgos de corrupción en obra pública: Caso de estudio del Tren Interurbano México-Toluca<sup>14</sup>”, elaborado por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) se observó un aumento del costo de construcción de la obra equivalente al 90% sobre el presupuesto original de 38 mil millones de pesos. La rentabilidad es la relación entre los costos y los beneficios (ganancias-ingresos) que se estiman en el proyecto: si las ganancias e ingresos del proyecto son iguales o mayores a los necesarios para pagar los costos de capital, operación y mantenimiento de las obras, entonces el proyecto se considera rentable. El sobrecosto y el retraso de entrega de más de un año disminuyen los beneficios sociales que se estimaron en el análisis costo-beneficio para presentar el proyecto como rentable.

Según el análisis costo-beneficio, presentado por la SCT, el proyecto dejaría de ser socialmente rentable si su costo aumentaba en un 25%, por lo que, en la actualidad este proyecto, aún inconcluso, cuesta más a cada ciudadano de los beneficios que generará durante toda su vida útil, de llegar a entrar en operaciones.

---

<sup>8</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *Análisis Costo-Beneficio. Proyecto “Construir el Tren Interurbano México-Toluca”*. Noviembre 2013.

<sup>9</sup> *Diario Oficial de la Federación, Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, 2013.*

<sup>10</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transportes, *Plan Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018, 2013.*

<sup>11</sup> *Diario Oficial de la Federación, Plan Nacional de Infraestructura 2014-2018, 2014.*

<sup>12</sup> *Ibíd.*

<sup>13</sup> Secretaría de Hacienda y Crédito Público, *Clave de Cartera: 13093110008, Calendario Fiscal, <https://www.sistemas.hacienda.gob.mx/mippi/ControlServletPublic>. (Consultado el 01/02/2019).*

<sup>14</sup> Instituto Mexicano para la Competitividad, *“Ineficiencia y riesgos de corrupción en obra pública: Caso de estudio del Tren Interurbano México-Toluca”*, IMCO, 2018.

Más aún, las principales conclusiones del estudio del IMCO detectan que la falta de planeación de la obra, entre las que se incluye la liberación de la totalidad de los derechos de vía, es una de las principales razones del sobrecosto. Asimismo, el estudio concluye que la obra mostró:

- **Falta de transparencia e información**, con procesos de contratación desorganizados y opacos.
- **Falta de coordinación** entre dependencias de distintos órdenes de Gobierno.
- **Inexistencia de beneficios sociales** por sobrecosto y retraso.

### COSTOS DE LOS PROYECTOS FERROVIARIOS

Las líneas ferroviarias de mediana y alta velocidad son infraestructuras muy costosas. En particular, cualquier línea ferroviaria presenta cuatro tipos de costos:

- **Costos de construcción:** el costo de capital para la construcción de la vía, infraestructura aparejada, estaciones terminales, sistemas de control y compra de trenes.
- **Costos operativos:** gastos necesarios para operar los trenes todos los días, incluyen salarios de empleados y fuentes de energía.
- **Costos de mantenimiento:** gastos asociados para que la línea funcione correctamente.
- **Costos de planeación:** aquellos costos que deben de incluirse para situaciones no previstas como alza en la inflación, tipo de cambio y cambios previstos de alcance entre otros.

A continuación, se presenta una tabla que muestra los costos de construcción de 21 líneas ferroviarias en Europa y Asia, así como la del Tren Interurbano México-Toluca.

**Tabla 1. Costos de construcción de las principales líneas ferroviarias de Europa y Asia**

LÍNEA FERROVIARIA	COSTO DE CONSTRUCCIÓN (DÓLARES)	KILÓMETROS	COSTO POR KILÓMETRO (DÓLARES)
Tokyo-Osaka	\$920,000,000	570	\$1,615,208
París-Lyon	\$2,060,000,000	1002	\$2,055,053
París-Tours	\$1,720,000,000	726	\$2,370,259
Paris-Baudrecourt	\$4,370,000,000	1080	\$4,047,649
Hakata-Osaka	\$2,950,000,000	624	\$4,725,353
Valence-Marseille	\$4,050,000,000	800	\$5,064,570
Haikou-Sanya	\$3,270,000,000	307	\$10,640,409
Madrid-Barcelona	\$10,620,000,000	154	\$17,099,412
Wuhan-Guangzhou	\$18,900,000,000	967	\$19,544,803
Omiya-Nagata	\$6,690,000,000	336	\$19,894,077
Tokyo-Aomori	\$11,020,000,000	539	\$20,444,700
Mannheim-Stuttgart	\$2,290,000,000	100	\$22,955,552

Hannover-Wurzburg	\$7,550,000,000	327	\$23,115,052
Cordoba-Malaga	\$3,810,000,000	154	\$24,665,942
Beijing-Shanghai	\$35,800,000,000	1432	\$24,999,825
Shanghai-Hangzhou	\$4,750,000,000	150	\$31,743,486
Madrid-Valladolid	\$6,310,000,000	180	\$35,015,094
Roma-Napoli	\$8,480,000,000	208	\$40,855,459
Milano-Bologna	\$10,730,000,000	185	\$57,989,029
<b>México-Toluca</b>	<b>\$3,845,380,287</b>	<b>58</b>	<b>\$66,299,660</b>
Torino-Milano	\$11,680,000,000	126	\$93,066,246
Bologna-Firenze	\$8,820,000,000	79	\$111,870,727

Fuente: Elaboración propia con datos de (1) *High Speed Rail in Japan: A Review and Evaluation of the Shinkansen Train*. (2) *Economic Analysis of High-Speed Rail in Europe, Cost Benefit of the High-Speed Train in Spain*. (3) *High Speed Passenger Rail: Future Development Will Depend on Addressing Financial and Other Challenges and Establishing a Clear Federal Role*, (4) *China High Speed Rail Facts* (5) *Secretaría de Hacienda y Crédito Público-Gobierno federal de México* y (6) *Reason Foundation*.

En la Tabla 1 se muestra el Tren Interurbano México-Toluca con el costo actualizado presentado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en 2019 de 73 mil millones de pesos<sup>15</sup>. El costo con un tipo de cambio de 19.17<sup>16</sup> peso/dólar asciende a 3 mil 845 millones de dólares. Sin embargo, el costo de 66 mil dólares por kilómetro construido del Tren Interurbano es el tercer costo más alto, solo por encima de dos líneas en Italia.

Con la referencia del Gobierno federal del costo del Tren Maya entre 120 y 150 mil millones de pesos, un equivalente a 7 mil 824 millones de dólares, el tren presentaría un costo de 5 millones 216 mil 484 dólares por kilómetro, un costo similar a la línea de Saint-Marcel-lès-Valence-Marseille. Según el estudio *"The case of the LGV (Lignes à Grande Vitesse) Méditerranée high speed railway line"*<sup>17</sup> elaborado por Genevieve Zembri and Elisabeth Campagnac la construcción de esta línea francesa deja muchas lecciones: (1) el proyecto tardó 10 años en completarse y una de las razones del retraso se relaciona con que no se llevó a cabo una correcta evaluación de los impactos potenciales de la infraestructura en los entornos urbanos y naturales que atravesó, (2) muchos de los problemas relacionados con la ruta se pudieron anticipar de haber incluido, desde la etapa de planeación, a representantes locales, expertos, asociaciones civiles y ciudadanos, (3) el gobierno central tuvo que esperar cinco años para que la autoridad nacional de ferrocarriles de Francia evaluara los estudios de iniciales de ruta y emitiera la declaración de interés público, sin la cual no se podía iniciar la construcción del proyecto, (4) el proyecto fue financiado públicamente pero a través de los distintos órdenes de gobierno: 89% del gobierno central, 9.45% de los gobiernos estatales, el 1.08% de los gobiernos locales, y el restante

<sup>15</sup> Secretaría de Hacienda y Crédito Público, *Proyecto de Inversión en Cartera, Clave de Cartera 13093110008*. (Consultada el 01/02/2019).

<sup>16</sup> Banco de México, *Mercado Cambiario, Tipo de cambio peso/dólar interbancario 48 horas*. Fuente: Reuters Dealing 300 Matching (Consultado el 26/02/2019).

<sup>17</sup> Genevieve Zembri y Elisabeth Campagnac, *"The case of the LGV (Lignes à Grande Vitesse) Méditerranée high speed railway line"*, *Planning Theory & Practice Journal*. Septiembre 2014, pp. 389-430. DOI: 10.1080/14649357.2014.935084

0.45% de la Unión Europea<sup>18</sup>, y (5) la oposición a esta línea fue tal que, desde entonces, el gobierno francés decidió dividir en subsecciones los megaproyectos de infraestructura ferroviaria, de esta forma cada subsección se compone únicamente por decenas de kilómetros, lo cual, le permite gestionar mejor los diversos riesgos locales, sociales, políticos, técnicos y ambientales que pueden surgir desde una etapa temprana del proyecto.

Otra estimación surge si se utiliza el costo promedio por kilómetro del Tren Interurbano México-Toluca como referencia para el Tren Maya. El costo de construcción ascendería a 99 mil 449 millones de dólares, lo cual equivale a 1 billón 906 mil 446 millones de pesos. Si se utiliza el costo promedio de 29 mil dólares por kilómetro de las 22 líneas, el costo del Tren Maya ascendería a 43 mil 641 millones de dólares, equivalente a 836 mil 610 millones de pesos.

Sin duda, no es ninguna coincidencia que las únicas dos líneas ferroviarias que producen ganancias a sus gobiernos, Lyon-Paris en Francia y Tokio-Osaka en Japón, son las que presentan el menor costo de construcción por kilómetro. El estudio de la Reason Foundation (2013) establece que todas menos tres líneas ferroviarias a nivel internacional requieren subsidios gubernamentales significativos. Aun si los ingresos cubren los costos de construcción o los costos de operación y mantenimiento, rara vez cubren ambos. El centro de investigación calcula los subsidios como la diferencia entre el total de los costos de construcción, operación y mantenimiento menos los ingresos de los pasajes durante la vida útil prevista del proyecto, que suele ser de 40 a 50 años. La complejidad del proyecto y el tiempo de construcción añadirán a este costo, por lo que, será más difícil alcanzar un punto de equilibrio donde los costos sean iguales a los beneficios.

Otro punto relevante son los costos de operación que conllevan las líneas ferroviarias. El aforo de las líneas tiene que ser tal que genere los ingresos suficientes para cubrir los costos de operación. Sin embargo, el número de usuarios no está garantizado, e incluso, en la mayoría de los países, el servicio ferroviario convencional y de alta velocidad representa menos del 10% de todos los kilómetros que los pasajeros viajan por tierra. Esta es una disminución de casi el 10% en los últimos 15 años<sup>19</sup>.

**Tabla 2. Costos operativos por tren**

PAÍS	TIPO DE TREN	POR TREN (DÓLARES)	POR ASIENTO (DÓLARES)	KM POR ASIENTO (DÓLARES)
Francia	TGV Duplex	\$2,090,000	\$4,098	\$0.01
Francia	TGV Réseau	\$2,090,000	\$5,544	\$0.02
Alemania	ICE-3	\$2,090,000	\$5,036	\$0.02
Alemania	ICE-2	\$1,830,000	\$4,973	\$0.02
Alemania	ICE-1	\$4,060,000	\$6,475	\$0.02
Alemania	ICE 3 Polyc.	\$2,230,000	\$5,520	\$0.02

<sup>18</sup> SNCF, RFF, 2007.

<sup>19</sup> European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. *EU Energy and Transport in Figures. 2009. p. 119,*

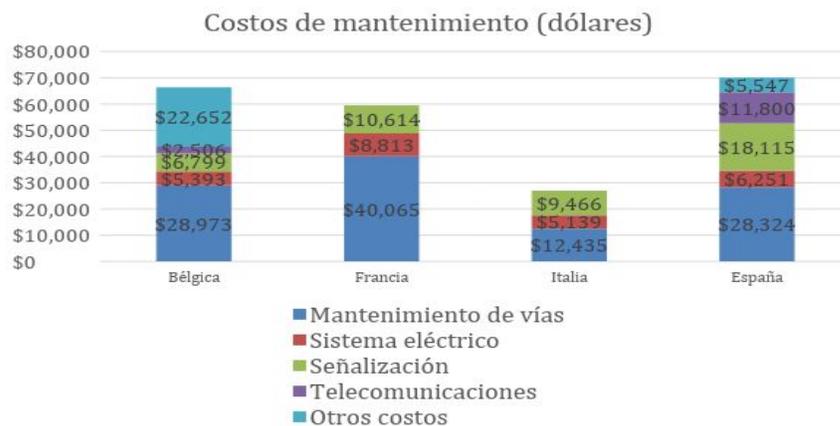
Francia	Thalys	\$2,490,000	\$6,605	\$0.02
Alemania	ICE-T	\$2,360,000	\$6,611	\$0.03
México TIMT	Sin información	\$1,574,070	\$1,499.11	\$0.04
Italia	ETR 500	\$5,240,000	\$8,881	\$0.04
España	AVE	\$3,800,000	\$11,550	\$0.04
Italia	ETR 480	\$4,190,000	\$8,729	\$0.05

Fuente: Elaboración propia con datos de Reason Foundation, International Union of Railways y Análisis Costo-Beneficio del TIMT.

Una vez más el Tren Interurbano México-Toluca tiene un costo operativo por kilómetro por asiento de los más altos a nivel internacional, incluso comparado con las líneas europeas con países de ingreso alto.

Para los costos de mantenimiento la Figura 1 muestra los costos para Bélgica, Francia, Italia y España. Algunos aspectos del mantenimiento varían y otros son bastante consistentes entre los países. Esto, quizá, se relaciona con las prioridades presupuestarias de cada país.

**Figura 1. Costos de mantenimiento**



Fuente: Elaboración propia con datos de Reason Foundation y International Union of Railways.

El costo más representativo es el costo de mantenimiento por kilómetro, una vez que se dividen los costos de mantenimiento entre el número de kilómetros, el costo promedio por kilómetro de vía es de 155 dólares, un equivalente a 2 mil 971 pesos con tipo de cambio de 19.7 pesos por dólar.

### ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO TREN MAYA

El estudio de Feigenbaum Baruch (2013) también permite hacer una estimación propia tanto de los costos de construcción como de los de mantenimientos para el proyecto del Tren Maya con

base en los costos promedio unificados. A continuación, con base en la información disponible del proyecto y de los costos presentados en el estudio se muestra la observación.

**Tabla 3. Costos estimados de construcción, operación y mantenimientos del proyecto Tren Maya**

CONCEPTO	COSTO POR UNIDAD	UNIDADES	COSTO TOTAL (DLL)	COSTO TOTAL (MXN, TIPO DE CAMBIO 19.17 P.D)**
<b>Costos de construcción</b>				
Costo de Infraestructura*	\$25,339,000–\$8,446,000	947 millas-1525 km	\$23,996,003,000 a \$79,988,355,000	\$460,003,952,610 a \$1,533,376,765,350
Material rodante-Trenes	\$19,638,000	20	\$ 392,760,000	\$ 7,737,372,000
<b>Costos de operación y mantenimiento</b>				
Mantenimiento de la infraestructura	\$137,000	1,000 millas	\$ 137,000,000	\$ 2,626,290,000
Mantenimiento del material rodante	\$1,178,000	20	\$ 23,560,000	\$ 451,645,200
Energía	\$1,168,000	20	\$ 23,360,000	\$ 447,811,200
Trabajadores	\$47,000	1650	\$ 77,550,000	\$ 1,486,633,500
<b>Costos de planeación- 5 años de construcción</b>				
Mejor escenario	\$18,943,408	947 millas-1525 km	\$ 17,939,407,376	\$ 343,898,439,397
Promedio	\$37,886,817	947 millas-1525 km	\$ 35,878,815,699	\$ 687,796,896,949
Peor escenario	\$82,088,103	947 millas-1525 km	\$ 77,737,433,541	\$ 1,490,26,600,980

Fuente: Elaboración propia con datos de Reason Foundation e información disponible del proyecto Tren Maya.

Notas: \* Valor terminal igual al 50% de la inversión en infraestructura \*\*Asume dos vías.

Si bien este ejercicio es el resultado de utilizar costos promediados de líneas que se construyeron en distintos países y en muy distintos contextos, es una primera aproximación para tener un costo estimado del Tren Maya con datos. **El costo estimado de construcción del Tren Maya derivado de este ejercicio asciende entre los 460 mil 003 millones de pesos y 1 billón 533 mil 376 millones de pesos, un rango que es entre 4 y 10 veces mayor que los 120 a 150 mil millones de pesos estimados por el Gobierno federal.**

Teniendo en cuenta los costos de capital, operación, mantenimiento y planificación ningún país del mundo posee un sistema ferroviario de alta o media velocidad que sea rentable. Las únicas líneas rentables en Europa y Asia son París-Lyon en Francia y Osaka-Tokio en Japón, las cuales están económicamente justificadas<sup>20</sup>. Sin embargo, el éxito de esas líneas produjo presión política para expandir el sistema ferroviario de esos países, lo cual, resultó en sistemas ferroviarios no rentables. Según el economista francés Remy Prud'Homme, los contribuyentes franceses pagaron la factura de "aproximadamente la mitad de los costos totales de la prestación del servicio"<sup>21</sup>. El gobierno francés y español pagó los costos iniciales de construcción de las líneas ferroviarias de alta velocidad de sus países con ninguna expectativa real de recuperar su inversión a través de los ingresos por pasaje. Japón confió en la recuperación de capital que, con la excepción de la línea Tokio-Osaka, nunca se materializó<sup>22</sup>. Para el caso de China, se estima que el costo de subsidio de su sistema se reparte en 16% de los gobiernos provinciales y el 25% de una tarifa a la carga<sup>23</sup>. Este gasto no es sostenible, especialmente para un país de renta media, como México.

#### 1. Factores determinantes en la rentabilidad de una línea ferroviaria: costos estimados y aforo

Uno de los grandes problemas con este tipo de infraestructura es que la industria privada (IP) no está dispuesta a pagar los altos costos que harían que el proyecto no pierda dinero, por lo que, la única forma de sumar a la IP es que los gobiernos subsidien grandes cantidades de recursos en los costos de operación y mantenimiento, restando riesgo a las empresas.

Lo anterior debería de ser un indicador suficiente para frenar el ímpetu de los gobiernos que buscan iniciar proyectos de infraestructura de este tipo. Bent Flyvberg, demuestra en su estudio "Inaccuracy in Traffic Forecasts"<sup>24</sup> que una de las razones por las que este tipo de megaproyectos se siguen construyendo a costa del erario es la subestimación de costos y la sobreestimación del número de pasajeros que el proyecto tendrá. Los proyectos ferroviarios son los megaproyectos

<sup>20</sup> Baruch Feigenbaum, *High-Speed Rail in Europe and Asia: Lessons for the United States*. Reason Foundation, 2013.

<sup>21</sup> Rémy Prud'Homme. *The Current EU Transport Policy in Perspective*. European Transport Policy Conference in the European Parliament. July 12, 2005, p. 3.

<sup>22</sup> United States Government Accountability Office. *High Speed Passenger Rail: Future Development Will Depend on Addressing Financial and Other Challenges and Establishing a Clear Federal Role*. GAO. 2009.

<sup>23</sup> Paul Amos, Dick Bullock y Jitendra Sondhi. *High-Speed Rail: The Fast Track to Economic Development (USA, The World Bank, 2010)*.

<sup>24</sup> Bent Flyvberg. *Inaccuracy in Traffic Forecasts*. Transport Reviews, 2005.

que más subestiman costos, en promedio estos acaban costando 45% más de su estimación inicial<sup>25</sup>. A continuación, se presenta una tabla que muestra el sobrecosto de seis proyectos ferroviarios a nivel mundial.

**Tabla 4. Sobrecostos como porcentaje por encima del presupuesto**

PAÍS	LÍNEA	SOBRECOSTO (PORCENTAJE POR ENCIMA DE LO PRESUPUESTADO)
Estados Unidos	Ferrocarril Boston-NY-Washington	130%
Dinamarca	Túnel ferroviario	120%
Japón	Shinkansen Joetsu	100%
México	Zinacantepec-Toluca	93%
Alemania	Tren ligero Karlsruhe-Bretten	80%
Reino Unido-Francia	Channel Tunnel	80%
Países Bajos	Tren de alta velocidad línea sur	60%

Fuente: Elaboración propia con datos de Flyveberg, 2014 e IMCO.

Otra de las principales razones para que estos proyectos se sigan construyendo es la sobreestimación del número de pasajeros que utilizarán la infraestructura. Flyveberg, demuestra, con significancia estadística, que 9 de cada 10 proyectos ferroviarios sobreestiman su demanda. La sobreestimación promedio es de 106%, y para el 72% de los proyectos el aforo se sobreestima en más de dos tercios. Parte de esta sobreestimación del aforo total se debe a que también se sobreestima el número de viajeros que cambiaran otros modos de transporte como el automóvil<sup>26</sup>. La Inspector General del Departamento de Transporte de Estados Unidos en un reporte estableció: “El viaje en automóvil difiere del transporte aéreo o ferroviario en que, generalmente, implica el servicio puerta a puerta, ofrece una mayor flexibilidad en el momento de la salida y no requiere que los viajeros compartan espacio con extraños. **En consecuencia, los viajes en tren deben ser extremadamente competitivos en otras dimensiones, como la velocidad o el costo, para atraer a los pasajeros de automóviles**”<sup>27</sup>.

Ginés de Rus and Gustavo Nombela en su estudio “*Is Investment in High Speed Rail Socially Profitable?*”<sup>28</sup> estiman que el nivel de usuarios necesarios para justificar el costo de los sistemas ferroviarios de alta velocidad similares a los de otros países oscilan entre seis millones y nueve millones de usuarios por línea en el primer año.

<sup>25</sup> Bent Flyvbjerg, Mette Skamris Holm y Soren Buhl, “Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie”, *Journal of the American Planning Association*, vol. 68, no. 3. 2002, pp. 279-295.

<sup>26</sup> Bent Flyvbjerg, “Inaccuracy in Traffic Forecasts”, *Transport Reviews*, 2005.

<sup>27</sup> U.S. Department of Transportation, “Transportation Research Board” in *Pursuit of Speed: New Options for Intercity Passenger Transport*. 1991, p. 113.

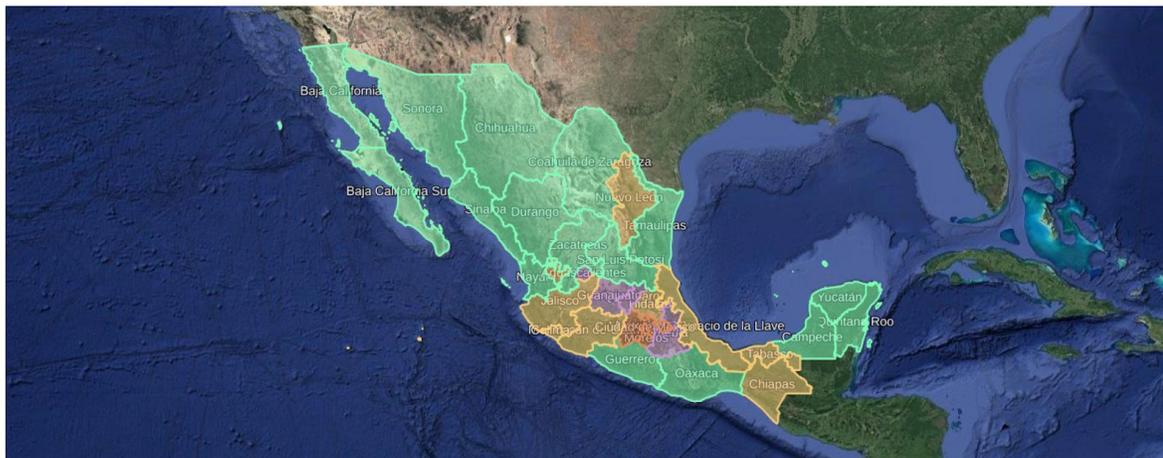
<sup>28</sup> Ginés de Rus y Gustavo Nombela, “*Is Investment in High Speed Rail Socially Profitable?*”, *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 41, no. 1, 2007, p. 15.

## 2. Factores determinantes en la rentabilidad de una línea ferroviaria: densidad poblacional

El aforo estimado se relaciona íntimamente con la densidad poblacional. Los trenes dependen de la densidad de población para operar eficientemente, particularmente, requieren una alta concentración cerca de las estaciones ferroviarias principales. Extender la línea hacia áreas en las que no se tiene la capacidad de crear o fomentar densidad urbana implicaría, con una alta probabilidad, el fracaso del proyecto. Esto es importante ya que el número de usuarios conlleva los ingresos para cubrir los costos de la línea. Para competir con las aerolíneas y los autobuses, los trenes deben partir con frecuencia, pero también deben llenar, o casi llenar, sus asientos. Por lo que, tanto el tamaño de la población como la concentración de actividad económica cercana a las estaciones son determinantes en el porcentaje de personas que utilizarán el tren<sup>29</sup>.

Lo anterior es particularmente importante para la región en la que se pretende construir el Tren Maya. En el siguiente mapa se muestra la densidad poblacional de cada entidad federativa en el país.

Figura 2. Mapa de México según densidad poblacional



Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

Se puede observar que las entidades federativas de Campeche, Yucatán y Quintana-Roo se encuentran entre las 16 entidades con menor densidad poblacional, mientras que Chiapas y Tabasco se encuentran en el segundo rango de entidades con menor población<sup>30</sup>. **Si la densidad poblacional es un factor clave para la rentabilidad de una línea ferroviaria será necesario que las autoridades correspondientes evalúen de forma correcta las estimaciones de pasajeros de tal forma que se permita dar luz verde a la construcción de un proyecto que genere beneficios a la sociedad en su conjunto.**

<sup>29</sup> Baruch Feigenbaum, *High-Speed Rail in Europe and Asia: Lessons for the United States*, 2013.

<sup>30</sup> Inegi, *Densidad de población por entidad federativa, 1990 a 2015*, 2015.

### 3. Factores determinantes en la rentabilidad de una línea ferroviaria: conectividad

Otro elemento fundamental para la rentabilidad de las infraestructuras ferroviarias es la conectividad rápida y eficiente a las estaciones. Cuántos medios de transporte son necesarios para llegar a la línea ferroviaria y cuántos otros para llegar de esta al destino final del pasajero son un factor fundamental que afectará en última instancia el número de usuarios finales de la línea<sup>31</sup>.

**Los proyectos ferroviarios no pueden funcionar eficientemente en vacío de otros sistemas de transporte.** Un tren que cuenta con estaciones planeadas adecuadamente no es suficiente, debe de existir infraestructura alrededor de las estaciones como rampas, cruces, escaleras, barandales, y señalamientos que permitan la llegada y salida segura y fácil de los pasajeros a esta. Asimismo, es necesario evaluar los sistemas de transporte existentes como líneas de autobuses, taxis y metro, sin estos, los pasajeros no contarán con medios para llegar a la estación ni salir de esta a su destino final. Se requiere un diagnóstico de los sistemas de transporte actuales en las ciudades en las que se pretende poner estaciones, así como la colaboración con las autoridades estatales y municipales para la elaboración de programas y planes de infraestructura que permitan conectar de forma eficiente las estaciones de la línea ferroviaria.

### 4. Factores determinantes en la rentabilidad de una línea ferroviaria: uso principal de las vías para pasajeros o carga

No solo el número de usuarios es un factor relevante para un análisis de rentabilidad, el principal uso de las vías también es un factor importante. La información pública estableció que la propuesta del Tren Maya incluirá transporte de pasajeros y carga. Sin embargo, el transporte de pasajeros suele congestionar las líneas, lo cual, se traduce en costos más altos de transporte y retrasos en la entrega de carga. En Europa la mayoría de las líneas se enfocan al transporte de pasajeros, mientras que en Estados Unidos se enfocan al transporte de carga<sup>32</sup>. Esto se relaciona con los costos y tipo de carga de los países. Estados Unidos tiene los costos de transporte de carga más bajos del mundo, si Estados Unidos tuviera una tasa básica de costo de carga de 100, todos los países europeos tendrían niveles mayores a 200. De igual forma, el tipo de carga es muy distinta: Estados Unidos transporta carga de bajo valor mientras que los países europeos transportan carga de mayor valor, esto repercute en la diferencia de precios. Lo anterior, ha llevado a los países europeos a especializarse en líneas de pasajeros y transporte privado de carga, y a Estados Unidos a línea de carga y transporte privado de pasajeros<sup>33</sup>.

En este contexto, **el uso de la política para desplazar pasajeros en el ferrocarril puede tener la consecuencia no deseada de que las estimaciones de carga no se hagan realidad y esta siga optando por utilizar el sistema de carreteras que existe en la región de la Península de Yucatán.**

<sup>31</sup> (1) U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau. (2) Jean Vivier, *Millennium Cities Database for Sustainable Mobility: Analyses and Recommendations* (Brussels, International Union of Public Transport, 2001).

<sup>32</sup> (1) European Commission, *Key Facts and Figures about the European Union, Luxembourg, 2006*. p. 53. (2) U.S. Department of Transportation, *Bureau of Transportation Statistics, National Transportation Statistics. 2010*.

<sup>33</sup> *The Economist. High-Speed Railroading. The Economist. Julio 2010. Mark Dayton, Senior Economist, U.S. DOT IG. Intercity Passenger Rail and Amtrak. Senate Committee on Appropriations. Marzo 16, 2006. p. 9.*

5. *Factores determinantes en la rentabilidad de una línea ferroviaria: competencia con otros medios de transporte*

Finalmente, uno de los puntos más sensibles a considerar es la competencia generada por otros medios de transporte que ya existen en la región. Las líneas ferroviarias de media y alta velocidad suelen ser muy costosas tanto para los pasajeros como para los contribuyentes fiscales.

Para 12 de 23 líneas ferroviarias en Europa y Asia resulta más económico viajar en avión, y en otras rutas el desarrollo de un sistema aéreo regional provocaría rutas aéreas de bajo costo con menor presión sobre los recursos públicos. Una de las razones de los altos costos es que los usuarios de trenes deben de compartir costos que los usuarios de aviación no tienen que pagar. Los viajeros aéreos deben pagar sólo los costos de construcción, mantenimiento y operación de la aeronave, mientras que los usuarios de carretera (automóviles, autobuses y camiones) deben apoyar la construcción y el mantenimiento de la carretera. Sin embargo, dado que se usan la misma carretera, los costos se reparten entre los distintos tipos de usuario. Los usuarios de trenes deben de cubrir los recursos de inversión, costos operativos y mantenimiento de la vía y los trenes.

Los viajeros con un presupuesto muy ajustado estarían mejor viajando en autobús, mientras que aquellos que buscan flexibilidad probablemente se queden con el automóvil. En última instancia, los trenes de media y alta velocidad entran en la categoría de lujo para México. Es cierto que el proyecto proporcionaría otro modo de transporte y podría transportar a personas de una ciudad central a otra ciudad central de forma rápida y cómoda. Pero, será muy caro y acabará siendo utilizado principalmente por personas de alto ingreso, lo cual implicará aforos muy reducidos. Se deberá evaluar la opción de crear un sistema de aviación y carreteras de clase mundial con un servicio de avión y autobús de primera clase.

### 3. PREOCUPACIONES AMBIENTALES

Con la información disponible sobre el trazo del proyecto del Tren Maya se observa que la ruta cuenta con una gran diversidad biológica y cultural, además de contar con con innumerables cuerpos hídricos subterráneos como cenotes. En ella se encuentran<sup>34</sup>:

- 49 zonas arqueológicas bajo resguardo del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- 15 áreas naturales protegidas de carácter federal.
- 20 áreas naturales protegidas de carácter estatal.
- 24 humedales reconocidos como sitios Ramsar.
- 24 áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

En particular, existe preocupación por las posibles afectaciones a la zona catalogada como reserva de la biósfera Calakmul y el área sujeta a conservación ecológica Balam-Kú y Balam Kin. La región de Calakmul es el sitio con mayor diversidad de la Península de Yucatán, registra al 80% de las especies vegetales de toda la península y la mayor población de jaguares. Calakmun, Balam-Kú y Balam Kin integran el macizo forestal más grande de México con 1 millón 243 mil 375 de hectáreas. Y comprenden el segundo macizo forestal más grande del continente americano al

<sup>34</sup> Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), "Red de zonas arqueológicas del INAH", Gob.mx, <https://www.inah.gob.mx/zonas/5410-red-de-zonas-arqueologicas-del-inah>.

mantener la conexión entre las áreas forestales de Chiapas, Yucatán, Quintana-Roo, Guatemala y Belice<sup>35</sup>.

En el foro sobre el proyecto Tren Maya los especialistas ambientales, entre los que se encontraban:

- Maestro Jorge Escobar Martínez, presidente del Colegio de Biólogos de México.
- Doctora María del Carmen Carmona Lara del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.
- Doctor Raúl Arriaga Becerra de la Academia Mexicana de Impacto Ambiental.
- Doctor Francisco García García consultor Ambiental Forestal y exfuncionario de Semarnat.
- Maestro Gustavo Alanís director general del Centro Mexicano de Derecho Ambiental.
- Doctora Patricia Ramírez Bastida investigadora de la Facultad de Estudios Superiores Iztacalco de la UNAM.
- Doctora Cynthia Bouchot Preciat, consultora senior en Desarrollo de Proyectos.

Tras las ponencias de los especialistas, estos coincidieron en los siguientes puntos:

- La Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R) no es el único parámetro legal por tomar en cuenta. Se debe tomar en cuenta todo el aparato legislativo que se ha creado y adoptado en torno al tema ambiental: la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, los programas de ordenamiento ecológico y programas de desarrollo urbano de todos los órdenes de gobierno, las autorizaciones respectivas al cambio de uso de suelo, la concesión en Zona Federal Marítima Terrestre, las Normas 059 y 023, así como los múltiples Tratados Internacionales como el Convenio Ramsar, la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano y el Convenio de Rotterdam de la Organización de las Naciones Unidas.
- La Manifestación de Impacto Ambiental Regional estará incompleta si no cuenta con la información necesaria para incluir la valoración económica de los servicios ambientales que el ecosistema presta, el capital natural que se agotará con el proyecto, la disminución en el Producto Interno Ecológico, la evaluación de las medidas de mitigación ambiental, el riesgo que conlleva los tanques de almacenamiento de combustible para los trenes, pronósticos del comportamiento del sistema ambiental de la región con y sin proyecto, el origen e impacto del transporte de los materiales que se tendrán que traer de otros sitios para la construcción, el factor y costos de compensación ambiental.
- Los análisis ambientales y la MIA-R deben retroalimentar tanto a los análisis de factibilidad económica como al proyecto ejecutivo. En particular la factibilidad ambiental debe reflejarse en el trazo final que seguirán las vías. El doctor en derecho ambiental, Raúl Arriaga, mencionó que del desarrollo conceptual del proyecto y los estudios de factibilidad al proyecto ejecutivo para este tipo de proyecto se toma, al menos, tres años.

---

<sup>35</sup> *Martínez E., Galindo-Leal, 2002. Galindo-Leal, 1999. Reyna-Hurtado, et al. 2010. Coalición por el Desarrollo Sostenible de la Península de Yucatán.*

#### 4. PREOCUPACIONES SOCIALES

El artículo 19 de la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con las Mismas establece:

*“Las dependencias y entidades, cuando sea el caso, previamente a la realización de los trabajos, deberán tramitar y obtener de las autoridades competentes los dictámenes, permisos, licencias, derechos de bancos de materiales, así como la propiedad o los derechos de propiedad incluyendo derechos de vía y expropiación de inmuebles sobre los cuales se ejecutarán las obras públicas, o en su caso los derechos otorgados por quien pueda disponer legalmente de los mismos.”*

Por lo que será necesario que, en el caso del Tren Maya, Fonatur cuente con la totalidad de los derechos vía y propiedad sobre la que la infraestructura se edificará. Sin embargo, garantizar la totalidad de los derechos de vía será una tarea compleja para el Gobierno ya que, aproximadamente, el 56% de la superficie de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana-Roo es propiedad social y está compuesta por más de siete millones de hectáreas. En la región existen más de 1 mil 406 núcleos agrarios, de los cuales casi el 100% corresponden a ejidos<sup>36</sup>.

Asimismo, el artículo 2 constitucional establece la obligación de las autoridades de:

*“Consultar a los pueblos indígenas en la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo y de los planes de las entidades federativas, de los Municipios y, cuando proceda, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y, en su caso, incorporar las recomendaciones y propuestas que realicen.”*

El Convenio no 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Tribales de la Organización Internacional del Trabajo ratificado por México establece en su artículo 6:

*“Los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los pueblos indígenas interesados por medio de sus instituciones representativas antes de adoptar y aplicar medidas legislativas o administrativas que los afecten, a fin de obtener su consentimiento libre, previo e informado.”*

Y en particular el artículo 32 del mismo ordenamiento establece:

*“Los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los pueblos indígenas interesados por conducto de sus propias instituciones representativas a fin de obtener su consentimiento libre e informado antes de aprobar cualquier proyecto que afecte a sus tierras o territorios y otros recursos, particularmente en relación con el desarrollo, la utilización o la explotación de recursos minerales, hídricos o de otro tipo.”*

El derecho de consulta previa, libre e informada a los pueblos indígenas es, según la Comisión Nacional de Derechos Humanos<sup>37</sup>, el corazón del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el instrumento jurídico internacional más importante en relación con los pueblos indígenas. El objetivo de la consulta es respetar el reconocimiento a los pueblos indígenas como autónomos y con libre determinación, así como prevenir que sean vulnerados sus derechos.

<sup>36</sup> Coalición por el Desarrollo Sostenible de la Península de Yucatán, Registro Agrario Nacional, 2018 <https://datos.gob.mx/busca/dataset/catalogo-de-nucleos-agrarios-de-la-propiedad-social>.

<sup>37</sup> Comisión Nacional de los Derechos Humanos. La consulta previa, libre, informada, de buena fe y culturalmente adecuada: Pueblos indígenas, derechos humanos y el papel de las empresas. CNDH, México, 2016.

A la luz del artículo 2 constitucional y la Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos<sup>38</sup> se establece que la consulta debe ser:

- Libre: sin interferencias ni presiones.
- Previa: debe suceder antes de la aplicación del marco legal y/o la ejecución de la política pública.
- Informada: se deben dar a conocer los posibles afectados y afectaciones.
- Culturalmente adecuada: se debe realizar de acuerdo con las asambleas e instituciones representativas de cada pueblo indígena, así como con un diálogo intercultural.
- De buena fe: el diálogo debe ser equitativo, imparcial, y con igualdad de oportunidades de poder influir la decisión final, con reconocimiento de que todas las partes son voces válidas, legítimas y en igualdad de condiciones.

Dado este ordenamiento, resulta de particular relevancia que las entidades federativas de Yucatán, Campeche y Quintana-Roo se encuentran entre los estados con mayor porcentaje de población indígena<sup>39</sup>, por lo que, el Estado debe de garantizar el derecho de los pueblos indígenas que se vean afectados por la construcción del proyecto ferroviario.

## ARGUMENTOS Y REALIDAD DE LOS PROYECTOS FERROVIARIOS

Como se ha documentado, a nivel mundial los megaproyectos ferroviarios no suelen ser rentables, lo cual, ocasiona un costo a los gobiernos y a sus contribuyentes, quienes acaban pagando los recursos utilizados para subsidiar los costos de operación y mantenimiento de estas obras. Los factores económicos, ambientales y sociales que son determinantes en la rentabilidad de una infraestructura ferroviaria deberían de desincentivar cualquier proyecto de política pública dirigido a la construcción de un tren de este tipo, sin embargo, estos proyectos se siguen planeando y desarrollando en todos los países. A continuación, se presentan una serie de argumentos utilizados a favor de la construcción de este tipo de proyectos.

- **Ambiental:** las líneas ferroviarias utilizan menos energía que el transporte aéreo o el automóvil. En consecuencia, los trenes ayudan al medio ambiente al reducir el uso de hidrocarburos y las emisiones contaminantes<sup>40</sup>.
- **Desarrollo económico:** la planeación, desarrollo y construcción de estas obras crean trabajos. Asimismo, estimulan el desarrollo económico de las ciudades, lo cual, genera más empleos, especialmente alrededor de estaciones de trenes de alta velocidad. Los trenes pueden estimular la revitalización de las ciudades al fomentar altas densidades poblacionales alrededor de las estaciones que generen el desarrollo de múltiples actividades. Las líneas logran vincular ciudades creando regiones integradas que funcionan como una economía más fuerte. Las rutas aumentan el turismo y el ingreso que se percibe localmente por los visitantes<sup>41</sup>. Hay externalidades positivas derivadas de los trenes que

<sup>38</sup> Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos, *El derecho a la consulta de los pueblos indígenas: la importancia de su implementación en el contexto de los proyectos a gran escala*, 2011. Disponible en: [http://hchr.org.mx/files/doctos/Libros/2011/derecho\\_con\\_sulta\\_IS.pdf](http://hchr.org.mx/files/doctos/Libros/2011/derecho_con_sulta_IS.pdf)

<sup>39</sup> Consejo Nacional de Población, *Infografía de la población indígena*, 2015.

<sup>40</sup> California Government, *California High Speed Rail Authority, Sustainability*, 2013.

<sup>41</sup> United States High Speed Rail Association, *Numerous Benefits with Train Systems* (Washington D.C: Government Printing Office, 2012).

pueden ser muy útiles para el desarrollo, derivadas de que sus vías normalmente están sujetas a menor congestión que las carreteras y los aeropuertos.

- **Movilidad:** la infraestructura ferroviaria puede reducir la congestión de carreteras, aeropuertos y ciudades turísticas al cambiar los patrones de viaje. Esto genera movilidad sin un mayor gasto de recursos. Los trenes viajarán en vías no congestionadas más rápido que los automóviles y con menos retrasos que los pasajeros de los autobuses y aerolíneas. El tren de alta velocidad puede entregar más pasajeros por hora que las carreteras y las pistas a un costo menor. Las estaciones ferroviarias de suelen ser multimodales, ya que ofrecen conexiones a otros modos de viaje<sup>42</sup>.
- **Opciones:** los trenes ofrecen a los viajeros formas diversas de transporte. Los trenes son una opción atractiva a los aviones o camiones<sup>43</sup>.

Sin embargo, la realidad respecto a los proyectos ferroviarios suele ser diametralmente opuesta:

- **Ambiental:** aun si los trenes lograrán reducir el uso de energía y la contaminación esto no implica que sean la forma más rentable de lograr ese objetivo. Por el contrario, el análisis crítico sugiere que los beneficios ambientales de los trenes son pequeños en relación con el alto costo de construir y operar líneas ferroviarias. Un estudio de la Universidad de California en Berkeley estimó que una red de líneas ferroviarias de alta velocidad en Estados Unidos reduciría la contaminación del transporte en 0.49%, un número estadísticamente insignificante.<sup>44</sup>

El segundo punto, es que las estimaciones no toman en cuenta los recursos energéticos y contaminación ocasionada por la construcción del proyecto ni el avance tecnológico en el uso eficiente de energía de los aviones y coches. Si, a lo largo de la vida útil de un proyecto ferroviario, los automóviles y los aviones se vuelven un 30% más eficientes en combustible, lo que no es una suposición irreal, entonces el período de recuperación de energía para el ferrocarril de alta velocidad aumenta a 30 años. Y como las líneas de ferrocarril requieren una reconstrucción cada 30 años, el tren puede no ahorrar energía en absoluto<sup>45</sup>.

En tercer lugar, mientras que el ferrocarril puede ofrecer un menor consumo de energía y menos emisiones de carbono que los viajes por carretera o en avión, este es el caso solo cuando los trenes funcionan a capacidad total o cercana a la total, lo cual es muy inusual<sup>46</sup>.

- **Desarrollo económico:** si bien es cierto que en las etapas de planeación a construcción el proyecto puede generar empleos, el desarrollo económico se mide mejor a largo plazo y durante ese período de tiempo los beneficios sociales son cuestionables. Un estudio de política pública elaborado en Reino Unido concluyó que, si bien la construcción de

<sup>42</sup> *Ibíd.*

<sup>43</sup> *Frittelli y Mallett Peterman, High Speed Rail in the United States, p. 18.*

<sup>44</sup> *California Air Resources Board, Climate Change Proposed Scoping Plan (Sacramento, CA: 2008) p. 56.*

<sup>45</sup> *Ibíd.*

<sup>46</sup> *Environmental Protection Agency, California Environmental Quality Act and National Environmental Policy Act, Environmental Impact Statement, 2014.*

infraestructura puede traer beneficios a la sociedad del país en su conjunto, la magnitud de estos beneficios será pequeña y estará en función de que no existan otros medios de transporte en las regiones que se quiere conectar. Más aún, el proyecto de transporte solo puede generar desarrollo económico real si genera más viajes. Sin embargo, los estudios muestran que solo el 10-20% de los viajes en tren son nuevos viajeros<sup>47</sup>. Como tal, gastar dinero para alentar a los viajeros a cambiar de automóviles y aviones a trenes de alto costo generará muy poco desarrollo económico. En la misma línea, este tipo de líneas ferroviarias no crean desarrollo, únicamente, redirigen el desarrollo de un área a otra.

- **Movilidad:** es poco probable que las líneas ferroviarias alivien la congestión de carreteras, aeropuertos o ciudades turísticas. Los viajeros tendrían que cambiar de modo de transporte y destino: los pasajeros eligen el viaje en automóvil debido a la flexibilidad que ofrece y el transporte aéreo debido a su velocidad<sup>48</sup>.
- **Opciones:** hay valor en ofrecer a los viajeros una variedad de modos de transporte. Sin embargo, mucho del valor implícito en las comodidades del tren es el resultado de subsidios del gobierno. Sin duda, las aerolíneas podrían proporcionar más asientos y comida si también recibieran grandes subsidios. Y mientras que proporcionarles a los clientes diferentes opciones es útil, los clientes en la mayoría de los corredores ya pueden elegir entre conducir, tomar un autobús o volar. La mejor pregunta es: ¿cuál es el costo de oportunidad? Gastar una cantidad equivalente de dinero en el control de tráfico aéreo de próxima generación o invertir un sistema de carreteras de primer nivel beneficiaría a muchos más viajeros que construir trenes, o si el propósito final es el desarrollo de las comunidades pensar en programas sociales<sup>49</sup>.

## 5. CONCLUSIONES

El proyecto Tren Maya se plantea como el principal proyecto de infraestructura, desarrollo socioeconómico y turismo sostenible del Gobierno de Andrés Manuel López Obrador. Sin embargo, los megaproyectos ferroviarios a nivel mundial suelen ser emprendimientos tan complejos y costosos que difícilmente resultan rentables y terminan siendo una carga para los contribuyentes. El rigor técnico en la planeación y retroalimentación con partes públicas y privadas en estos proyectos determina en gran medida el éxito de estos para dar beneficios a las sociedades que los construyen y las poblaciones en las que pretenden generar crecimiento y desarrollo económico.

A través de los costos promedios unificados de construcción, operación y mantenimiento de las principales líneas en Europa y Asia presentados en el estudio de Reason Foundation, y sumando los costos nacionales del Tren México-Toluca, se estima que la sola construcción del proyecto del Tren Maya podría ascender entre los 460 mil 003 millones y 1 billón 533 mil 376 millones de pesos. Un intervalo muy por encima de los 120 a 150 mil millones de pesos estimados por el Gobierno federal.

<sup>47</sup> United States Government Accountability Office, *High Speed Passenger Rail: Future Development Will Depend on Addressing Financial and Other Challenges and Establishing a Clear Federal Role*, 2009, GAO, p. 27.

<sup>48</sup> *Ibid*, 19.

<sup>49</sup> Baruch Feigenbaum, *High-Speed Rail in Europe and Asia: Lessons for the United States*, Reason Foundation, 2013.

Los factores determinantes para que un proyecto ferroviario sea rentable son complejos y nunca están asegurados. Y para el proyecto del Tren Maya se desconocen dada la poca información hasta el momento disponible. A continuación, se enlistan los principales riesgos que se han detectado para este proyecto:

- **Los costos de construcción:** la rentabilidad estará sujeta a que el capital de inversión se mantenga bajo control. Sin embargo, la experiencia internacional muestra que en promedio los proyectos ferroviarios elevan su costo en un 45% sobre lo presupuestado. La experiencia nacional en el Tren Interurbano México-Toluca observó un aumento del 90% sobre el costo originalmente presupuestado de la obra, más aún, la obra dejaba de ser rentable con un aumento del 25% según su propio análisis costo-beneficio.
- **Aforo y densidad poblacional:** el número de usuarios finales de los trenes determina en última instancia la rentabilidad del proyecto. El aforo debe ser tal que genere los recursos suficientes para recuperar el capital de inversión, los gastos operativos y de mantenimiento durante toda la vida útil del proyecto. La experiencia a nivel internacional indica que únicamente dos líneas en el mundo logran generar ganancias, todas las demás hacen perder dinero a sus gobiernos a través de los subsidios para mantenerlas en operación. A su vez, 9 de cada 10 proyectos ferroviarios sobreestiman su demanda: la sobreestimación promedio del aforo es del 106%. En la experiencia nacional, el Tren Interurbano debió transportar un aproximado de 200 mil personas diarias desde diciembre de 2017, hoy en día, no transporta una sola.

Los trenes no pueden funcionar en el vacío: en ausencia de grandes poblaciones urbanas agrupadas alrededor de las terminales ferroviarias del centro de la ciudad, los trenes no operan eficientemente. Esto es de particular preocupación para un proyecto en la región de la Península de Yucatán cuyas entidades federativas muestran densidades poblacionales muy bajas para generar el aforo necesario para soportar el costo de inversión del proyecto. Más aún, las ciudades más pobladas de la región que son Cancún y Mérida muestran una densidad poblacional abismalmente baja comparada a ciudades como Guadalajara, Monterrey o la Ciudad de México.

- **Conectividad:** en ausencia de otros sistemas de tránsito que permitan a los pasajeros completar sus viajes con facilidad y seguridad, el tren no será una opción atractiva para la mayoría de los viajeros. La información pública indica que el Tren Maya tendrá 15 estaciones, sin embargo, muchas de estas estaciones se localizan en ciudades muy pequeñas que no cuentan con sistemas de transporte desarrollados, lo cual complica la llegada a las estaciones y de las estaciones a los diversos destinos finales de los pasajeros.
- **Uso principal de las vías:** los altos costos de las infraestructuras ferroviarias han llevado a los países a especializar el uso de las vías. En Estados Unidos los trenes son de carga y en los países europeos y asiáticos los trenes son de pasajeros. El Tren Maya tiene la pretensión de ser un tren de pasajeros y carga. Sin embargo, tener ambos tipos de uso incrementa los costos y retrasos para el transporte de carga, la cual es desplazada a los sistemas de carreteras nacionales. El desplazamiento de la carga a carretera provoca menores ingresos a los ferrocarriles, lo cual, intensifica la utilización de recursos públicos para subsidiar su operación.

- **Competencia de otros medios de transporte:** los trenes de media y alta velocidad entran en la categoría de lujo para México. Prácticamente en todos los lugares donde operan, estos trenes son más caros y más lentos que viajar en avión si el país cuenta con un sistema de aeronaves regional. Más aún, viajeros con un presupuesto muy ajustado buscarán viajar en autobús, mientras que aquellos que buscan flexibilidad probablemente se queden con el automóvil. Es cierto que el proyecto proporcionará otro modo de transporte y podrá mover a personas de una ciudad a otra de forma rápida y cómoda. Pero, existe el riesgo de que el boleto sea muy caro y que el tren acabe siendo utilizado principalmente por personas de alto ingreso, lo cual implicaría aforos muy reducidos. Lo anterior implica que, a pesar de los altos precios, solo dos de las líneas ferroviarias de alta velocidad del mundo obtienen ganancias. El resto pierde cantidades sustanciales de dinero y requieren altos subsidios de los contribuyentes nacionales.

**A los determinantes de rentabilidad se tendría que agregar el costo y daño ambiental que la zona de gran diversidad biológica y cultural única afrontará por la construcción de este proyecto.**

Los costos no solo serán los que se estimen en la Manifestación de Impacto Ambiental Regional de la Semarnat, sino también aquellos derivados del cumplimiento de toda la legislación nacional e internacional adoptada en el tema para el medio ambiente. Los especialistas han manifestado su particular preocupación por el deterioro de la reserva Calakmun, Balam-Kú y Balam-Kin que comprenden el macizo forestal más grande del país y el segundo a nivel continente al mantener la conexión con otras áreas forestales en Chiapas, Yucatán, Quintana-Roo, Belice y Guatemala. La complejidad aumenta ya que la zona también se caracteriza por una hidrología mayoritariamente subterránea y ecosistemas dependientes de humedales considerados por Naciones Unidas como patrimonio mundial.

El trazo y derechos de vía tendrán que estar listos antes del inicio de la obra. **La planeación en la experiencia nacional para obtener los derechos de vía para el Tren Interurbano fue, en el mejor de los casos, carente y la principal razón del sobre costo del 90% de la obra.** Sin embargo, para el caso del Tren Maya la perspectiva no se observa más amable ya que la región se caracteriza por tener más de mil 406 núcleos agrarios de propiedad ejidal, así como por una alta proporción de población indígena a la cual la autoridad tiene la obligación de consultar de forma informada antes del inicio de la construcción.

## 6. PROPUESTAS

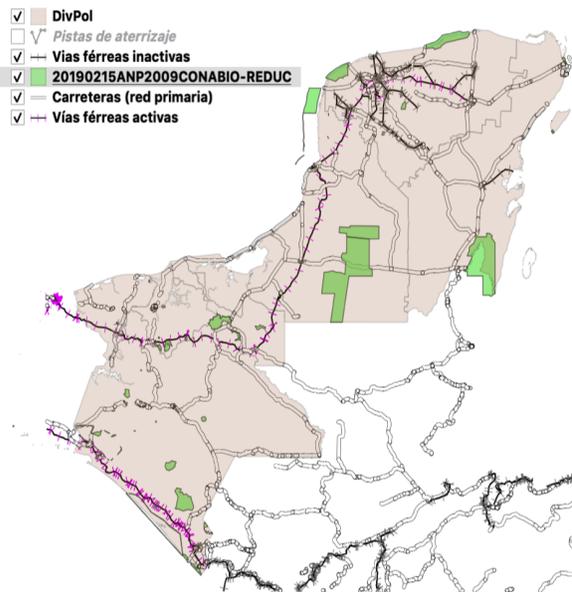
Al ser el proyecto de infraestructura más grande del sexenio del Gobierno federal, el proyecto del Tren Maya será uno de los más observados, tanto por los medios de comunicación, como por la ciudadanía y la clase política. Derivado del estudio de la experiencia internacional y nacional se presentan las siguientes propuestas enfocadas a mejorar la toma de decisiones del Gobierno federal respecto al Tren Maya.

### PLANEACIÓN

- Aprender de la experiencia francesa: incluir a expertos, representantes locales población que se pretende beneficiar, ciudadanía y sociedad civil en mecanismos de consulta regulares desde la etapa de planeación del proyecto, de esta forma, el Gobierno podrá gestionar de mejor forma diversos riesgos sociales, ambientales y económicos.

- Incluir actividades distintas al turismo en la planeación de la obra: si el concepto de la obra está enfocado únicamente para el turismo, el aforo de pasajeros y carga será menor, lo cual implica una menor rentabilidad del proyecto.
- Vale la pena estudiar la experiencia internacional, en particular la alemana, que es exitosa en trenes que transportan carga y pasajeros.
- Asegurar que las líneas se construyan en tramos urbanos, densamente poblados y cortos, esto los hará con mayor probabilidad rentables. En particular, las ciudades de Cancún, Mérida y Villahermosa son las que más cuentan con estas características. Los tramos largos pueden ser rentables para la carga. Revisar rutas, aforos de pasajeros y participación de la sociedad en los trenes construidos.
- Obtener la totalidad de los derechos de vía de los tres tramos antes de iniciar la obra. Esto no solo es un requerimiento de la Ley de Obra Pública, sino también es una acción clave para prevenir sobrecostos generados por la adquisición de terrenos una vez que inició la obra.
- Cuidar las áreas naturales protegidas y los activos naturales fuera de ellas. Los estudios de impacto ambiental no se restringen a la Manifestación de Impacto Ambiental Regional. El proyecto debe de asegurar su cumplimiento con todo el aparato legislativo nacional e internacional referente al medio ambiente y su conservación. Evaluar la experiencia costarricense para tener un esquema de ecoturismo sustentable.

**Figura 3. Áreas naturales de la península de Yucatán**



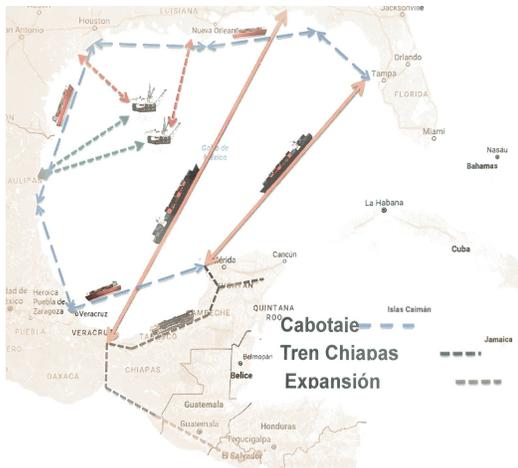
*Fuente: Elaboración propia con datos de Conabio.*

- Evaluar el costo de oportunidad de otros proyectos como el ferrocarril transístmico que propone el economista Luis de la Calle<sup>50</sup>. Repensar el proyecto de esta forma podría ser el

<sup>50</sup> De la Calle, Luis (2017), “Jones Act, TLCAN, golfo de México y desarrollo”, ¿Qué más? El Universal, 22 de marzo de 2017.

primer paso para la creación de una nueva frontera con Estados Unidos. A cambio de las actividades de México para la contención de migración y tráfico de drogas en la frontera con Centroamérica, Estados Unidos podría exentar a México del Jones Act para que se pueda hacer cabotaje en el golfo de México y tener un cruce entre océanos que compita con el Canal de Panamá.

- La creación de una nueva frontera requiere: calidad e intensidad logística con México y el mundo, gas natural para desarrollar la industria, sistemas educativos que impulsen el capital humano nacional y Estado de derecho que permita el desarrollo.



- Asegurar los beneficios sociales que el proyecto pretende generar a través de la planeación integral y con base en los estudios de factibilidad económica, legal, técnica, ambiental y social que permitan aprobar la etapa de construcción del proyecto.
- Retroalimentar los costos y beneficios sociales del proyecto con la información generada a través de la Manifestación de Impacto Ambiental y las consultas a los pueblos indígenas que habitan en la región.
- Realizar el análisis costo-beneficio de la obra con lineamientos más robustos que los establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), utilizar los lineamientos del Green Book del Ministerio de Hacienda del Reino Unido, elaborado por expertos internacionales en infraestructura
- Invertir en mejor tecnología para la presupuestación, administración y la rendición de cuentas de los grandes proyectos de infraestructura pública. Una buena práctica a nivel internacional es el uso del Building Information Modelling (BIM). Países como Hong Kong (2018), China (2011), Singapur (2014), Japón (2012), Corea del Sur (2010), Emiratos Árabes (2016), Austria (2015), Francia (2015-2018), Alemania (2016), Irlanda (2017), Italia (2018), Países Bajos (2012), Noruega (2008), Polonia (2016), Portugal (2015), España (2015) y Reino Unido (2011) son países que han adoptado y fijado metas de implementación para la incorporación total de BIM a sus legislaciones para su uso obligatorio en proyectos de obra pública.
- Contar con los planes de desarrollo urbano y proyectos de movilidad secundarios que permitan la conectividad integral del proyecto en la región.

## CONTRATACIÓN

- Planear y gestionar paquetes de contratación pública para las distintas etapas del proyecto.
- Asegurar que los procesos de contratación obedezcan a los principios de transparencia, competencia e integridad de los procedimientos establecidos en la legislación federal.
- Monitorear, vigilar y reducir al mínimo los procedimientos que exceptúan la licitación pública.
- Fortalecer las capacidades de fiscalización y auditoría de los órganos de control interno para las tres etapas de contratación de la obra.
- Desarrollar un sistema de verificación de antecedentes de integridad y cumplimiento de las empresas, previo a establecer una relación contractual.
- Incluir en los contratos una cláusula de terminación en caso de corrupción, así como las antisoborno y anticorrupción en cada uno de los contratos (cláusulas AB/AC).
- Evitar y, en caso dado, dar máxima transparencia a los convenios entre dependencias públicas.
- Especificar en los contratos el tipo de seguimiento a la obra pública, los plazos para verificar su terminación y la elaboración del finiquito.

México es un país en el cual 51.2% de sus ciudadanos viven por debajo de la línea nacional de pobreza<sup>51</sup>. En algunos estados o como Chiapas, donde se pretende que pase el tren, el porcentaje de personas en pobreza es equivalente a 77.1% de la población<sup>52</sup>. Los programas sociales y proyectos de infraestructura de diversa naturaleza que requiere el país son infinitos y los recursos generados por el trabajo de los contribuyentes obligan al Gobierno a priorizar el gasto público. A luz de esto, **un programa social o proyecto de infraestructura debe ser la mejor opción no solo por demostrar que generará más beneficios que costos a la sociedad, sino por demostrar que esa inversión dará más beneficios que cualquier otro programa o proyecto de la misma naturaleza.**

Para el caso del proyecto del Tren Maya los estudios de factibilidad aún faltan por demostrar la rentabilidad de la infraestructura. Sin embargo, la experiencia nacional e internacional documentada en este estudio apuntalan que, **sin rigor técnico, los estudios no mostrarán la prospectiva real del proyecto lo cual, inevitablemente, implicará que el proyecto se construirá y operará a costa de los contribuyentes durante toda su vida útil.** Que no sea así.

---

<sup>51</sup> Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, *Resultados de pobreza en México 2016 a nivel nacional y por entidades federativas*, Coneval, 2016.

<sup>52</sup> *Ibíd.*

## 7. BIBLIOGRAFÍA

California Air Resources Board. *Climate Change Proposed Scoping Plan*. (Sacramento, CA: 2008) p. 56.

California Government. "California High Speed Rail Authority", Sustainability. 2013.

Coalición por el Desarrollo Sostenible de la Península de Yucatán.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. "Resultados de pobreza en México 2016 a nivel nacional y por entidades federativas". CONEVAL. 2016.

Consejo Nacional de Población. "Infografía de la población indígena". 2015.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

De la Calle, Luis. Jones Act. "TLCAN, golfo de México y desarrollo". *El Universal*, 22 de marzo de 2017.

Diario Oficial de la Federación. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. 2013.

Diario Oficial de la Federación. Plan Nacional de Infraestructura 2014-2018, 29 de abril de 2014.

Environmental Protection Agency. "California Environmental Quality Act and National Environmental Policy Act". Environmental Impact Statement, 2014.

European Commission. *Key Facts and Figures about the European Union*. (Luxembourg, 2006) p. 53.

European Commission. "Directorate-General for Energy and Transport". EU Energy and Transport in Figures. 2009. p. 119,

Feigenbaum Baruch. *High-Speed Rail in Europe and Asia: Lessons for the United States*. L.A: Reason Foundation, 2013. Flyvberg, Bent. Inaccuracy in Traffic Forecasts. *Transport Reviews*, 2005.

Flyvbjerg Bent, Mette Skamris Holm y Soren Buhl. "Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie". *Journal of the American Planning Association*, vol. 68, no. 3. 2002, pp. 279-295.

Flyvberg, Bent. "What You Should Know about Megaprojects and Why: An Overview". *Project Management Journal*, 2014.

Fonatur. Comunicado 03/2019. 13 de febrero 2019.

Ginés de Rus and Gustavo Nombela. "¿Is Investment in High Speed Rail Socially Profitable?". *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 41, no. 1. January 2007, p. 15.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Densidad de población por entidad federativa, 1990 a 2015. 2015.

Instituto Mexicano para la Competitividad. Ineficiencia y riesgos de corrupción en obra pública: Caso de estudio del Tren Interurbano México-Toluca. IMCO. Marzo 2018.

Instituto Nacional de Antropología e Historia, <http://www.inah.gob.mx/zonas/5410-red-de-zonas-arqueologicas-del-inah>.

Jean Vivier. Millennium Cities Database for Sustainable Mobility: Analyses and Recommendations. International Union of Public Transport. Brussels, 2001.

Mark Dayton, Senior. Economist, U.S. DOT IG. Intercity Passenger Rail and Amtrak. Senate Committee on Appropriations. Marzo 16, 2006. p. 9.

Martínez E., Galindo-Leal, 2002. Galindo-Leal, 1999. Reyna-Hurtado, et al. 2010.

Oficina Internacional del Trabajo. Convenio no 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas. 2014.

Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos. El derecho a la consulta de los pueblos indígenas: la importancia de su implementación en el contexto de los proyectos a gran escala. 2011. Disponible en: [http://hchr.org.mx/files/doctos/Libros/2011/derecho\\_consulta\\_IS.pdf](http://hchr.org.mx/files/doctos/Libros/2011/derecho_consulta_IS.pdf)

Amos, Paul Dick Bullock y Jitendra Sondhi. High-Speed Rail: The Fast Track to Economic Development? The World Bank. July 2010.

Peterman, Frittelli and Mallett. High Speed Rail in the United States. p. 18.

Rémy Prud'Homme. "The Current EU Transport Policy in Perspective". European Transport Policy Conference in the European Parliament. July 12, 2005, p. 3.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Análisis Costo-Beneficio. Proyecto Construir el Tren Interurbano México-Toluca. Noviembre 2013.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Plan Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018. 2013.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Clave de Cartera: 13093110008. Calendario Fiscal. Consultado en febrero de 2019.  
<https://www.sistemas.hacienda.gob.mx/mippi/ControlServletPublic>.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Presupuesto de Egresos de la Federación 2019. 2019.

The Economist. High-Speed Railroading. The Economist. Julio 2010.

Tren Maya. <https://www.tren-maya.mx>.  
<https://lopezobrador.org.mx/2018/09/11/proyecto-tren-maya/>

United States Government Accountability Office. High Speed Passenger Rail: Future Development Will Depend on Addressing Financial and Other Challenges and Establishing a Clear Federal Role. 2009. GAO.

United States High Speed Rail Association. Numerous Benefits with Train Systems. Washington D.C: Government Printing Office, 2012.

U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau.

U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics. National Transportation Statistics. 2010.

U.S. Department of Transportation, Transportation Research Board. In Pursuit of Speed: New Options for Intercity Passenger Transport. 1991, p. 113.

Zembri, Genevieve y Campagnac, Elisabeth. “The case of the LGV (Lignes à Grande Vitesse) Méditerranée high speed railway line”. *Planning Theory & Practice Journal*. Septiembre 2014, pp. 389-430. DOI: 10.1080/14649357.2014.935084

