

# Evaluación del megaproyecto

Es en el campo de la gestión de riesgos donde se ubica la evaluación y gestión de impactos, no únicamente ambientales, sino también económicos, sociales, a la salud humana, a las poblaciones indígenas, a los derechos humanos, etcétera.

*Cuando se mezclan propósitos ambiciosos con instrumentos limitados, el resultado no siempre es el esperado.*  
**Luis Rubio**

Los megaproyectos tienden a ignorar este hecho y gestionan los proyectos como si se ubicaran en un mundo determinista newtoniano de causa-efecto-control. La evidencia estadística muestra que tal complejidad y la ocurrencia de eventos no planificados suelen ser ignoradas, lo que deja al proyecto sin las holguras pertinentes para hacer frente a contingencias presupuestarias, de tiempo y sociales. En consecuencia, la información errónea acerca de costos, programas de ejecución, beneficios y riesgos es común a lo largo de la planificación del proyecto y en el proceso de toma de decisiones, y se traduce en sobrecostos, retrasos en el programa de construcción y merma de beneficios, que socavan la viabilidad del proyecto durante su construcción y operación.

Entre los estados que han considerado la evidencia señalada, Reino Unido ha destacado en las acciones para mitigar la incertidumbre generada por el desarrollo de megaproyectos. La Autoridad de Infraestructura y Proyectos de ese Estado (IPA, por sus siglas en inglés) ha establecido la Academia de Liderazgo de Grandes Proyectos (MPLA), a fin de posibilitar que la política gubernamental se haga realidad por medio de grandes proyectos de clase mundial, es decir, proyectos bien realizados, de alta calidad técnica, entregados a tiempo, sin sobrecostos y que satisfagan los objetivos socioeconómicos originalmente planteados. La MPLA ha preparado a la fecha a más de 300 servidores públicos de carrera en la gestión de megaproyectos, en un curso de 18 meses impartido en dos módulos en la Escuela Saïd de Negocios de la Universidad de Oxford. El primer módulo se denomina "Ruptura: de la gerencia de proyectos al liderazgo temporal de organizaciones", y el segundo, "Gestión del riesgo: exploración del problema a profundidad".

Es precisamente en el campo de la gestión de riesgos donde se ubica la evaluación y gestión de impactos, no únicamente ambientales, sino también económicos,

**Existe una brecha** significativa entre proyectos grandes y megaproyectos de infraestructura. Estos últimos son emprendimientos complejos de gran escala que generalmente cuestan más de mil millones de dólares estadounidenses, tardan años en planearse, desarrollarse y construirse, involucran a múltiples partes interesadas (públicas y privadas), son transformadores de la realidad e impactan a millones de personas. Por lo tanto, deben ser gestionados con personal debida y específicamente calificado y herramientas no comunes.

Los megaproyectos considerados exitosos son aquellos que cumplen simultáneamente tres condiciones: se construyen sin rebasar el presupuesto, son entregados a tiempo y producen los beneficios esperados. Si, como la evidencia estadística mundial indica (Flyvbjerg, 2014), uno de cada diez megaproyectos cumple con el presupuesto, uno de cada diez es terminado a tiempo y uno de cada diez brinda los beneficios prometidos, entonces aproximadamente uno en cada mil megaproyectos podría considerarse exitoso. Si estos datos estadísticos tuviesen un error del 100%, es decir, que dos de cada diez no incurrieran en sobrecostos, dos de cada diez se llevaran a cabo en tiempo y dos de cada diez brindarían los beneficios esperados, aun así sólo ocho de cada mil serían exitosos.

De acuerdo con Flyvbjerg (2014), los megaproyectos suelen no brindar los resultados esperados debido a que se desarrollan en un ambiente de alto riesgo, con gran exposición a eventos extremos que repercuten en abultadas consecuencias negativas. Los directivos de tales empre-

JUAN CARLOS  
**TEJEDA  
GONZÁLEZ**  
Ingeniero civil,  
doctor en Ciencias  
ambientales.  
Especialista  
en Evaluación  
ambiental  
estratégica.  
Profesor  
investigador en  
la Facultad de  
Ingeniería Civil  
de la Universidad  
de Colima.

LUIS E.  
**MONTAÑEZ  
CARTAXO**  
Ingeniero civil,  
maestro en  
Ingeniería,  
diplomado en  
Tecnología y  
administración  
ambiental y  
en Dirección  
de empresas.  
Coordinador del  
Comité de Medio  
Ambiente del CICM.

# de impactos Tren Maya fase 1



Figura 1. Proyecto Integral del Tren Maya.

sociales, a la salud humana, a las poblaciones indígenas, a los derechos humanos, etc. En los casos de megaproyectos, como el aeropuerto de Santa Lucía, la refinera de Dos Bocas o el Tren Maya, no es posible cubrir la evaluación de impactos con una Manifestación de Impacto Ambiental regional (MIA-R) –que sí es aplicable a proyectos grandes “convencionales”–, pues los efectos económicos, sociales y ambientales de cada uno serán multidimensionales, complejos y de muy diversa índole: directos, indirectos, residuales, acumulativos y sinérgicos.

La evaluación de los megaproyectos mencionados, y particularmente del Tren Maya (véase figura 1), debió haberse apoyado en una herramienta que todavía no es reglamentaria en México (aunque desde 2008 se han

hecho esfuerzos por implementarla), pero que sí ha sido utilizada en muchos otros países para evaluar políticas, planes y programas de desarrollo, así como megaproyectos: la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

## La Evaluación Ambiental Estratégica

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso que surgió en Estados Unidos en 1970 con la Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA, por sus siglas en inglés). La intención de esta ley fue regularizar acciones o decisiones de desarrollo en el ámbito de la administración pública federal de EUA que pudieran provocar impactos en los diferentes componentes del ambiente: biofísico, social, económico, cultural, político, a la salud, etc. Las acciones que pretendían evaluarse podían

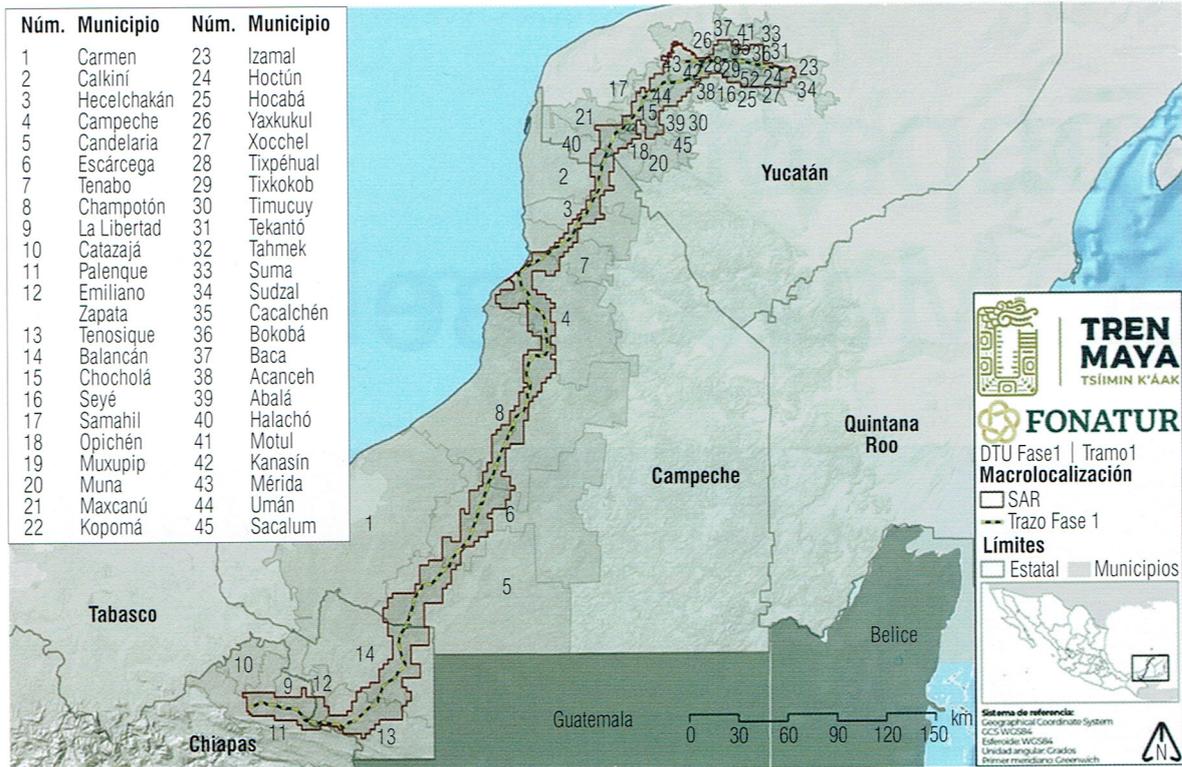


Figura 2. Tren Maya, fase 1.

incluir propuestas de leyes, modificaciones a éstas, bosquejos de políticas, planes, programas o proyectos que tuvieran algún financiamiento federal o fueran de su competencia. El argumento era simple: hasta antes de la aparición de la NEPA, las decisiones de desarrollo que habían sido tomadas provocaron grandes impactos al ambiente y la salud de las personas, por lo que era necesario cambiar el paradigma y se volvió urgente incluir en las decisiones de desarrollo consideraciones que priorizaran la conservación y protección de los recursos naturales, así como la salud humana.

Al proceso descrito en la NEPA se le conoció como Evaluación de Impacto Ambiental, y aunque en su origen se consideraba un proceso holístico en la jerarquía de instrumentos de planeación, la complejidad de su aplicación provocó que dicho proceso sólo se ejecutara para proyectos, dejando de lado la evaluación de los demás instrumentos. Posteriormente, con el desarrollo de la EIA se observó que ésta resultaba ineficiente para proyectos complejos o megaproyectos, y era necesario ascender el proceso de EIA a niveles superiores de planificación o toma de decisiones (Wood y Dejedour, 1992). Por lo tanto, la EAE no es un “invento nuevo” o una “moda”, sino que así se le denominó al proceso de evaluar el impacto de leyes, políticas, planes y programas, para diferenciarlo de lo que mundialmente se desarrolló como EIA de proyectos.

En México se reconoció la necesidad de la implementación de la EAE desde mediados del decenio de 1990

► La información errónea acerca de costos, programas de ejecución, beneficios y riesgos es común a lo largo de la planificación del proyecto y en el proceso de toma de decisiones, y se traduce en sobrecostos, retrasos en el programa de construcción y merma de beneficios, que socavan la viabilidad del proyecto durante su construcción y operación.

en el documento “La evaluación del impacto ambiental: logros y retos para el desarrollo sustentable, 1995-2000” de la entonces reformada Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap). El elemento más destacado que identificaron en aquel momento era el desarrollo de un modelo de EAE para su aplicación en las distintas áreas de actuación en el contexto institucional y legal particular de México, consideración de la que existen ya algunas propuestas, desde las más específicas (EAE para programas o megaproyectos) hasta las más integrales (EAE para leyes, políticas, planes y programas municipales, estatales o federales). Cabe aclarar que en el país sólo existen dos modalidades de estudios de impacto ambiental, llamados particular y regional; los del primer tipo se traducen en una MIA particular (MIA-P) y los segundos, en una MIA regional (MIA-R). En cambio, la EAE sigue sin figurar en el marco jurídico ambiental federal, aunque sí en algunas leyes estatales, como en la Ciudad de México desde 2011.

► Dada la restricción reglamentaria mencionada, el tipo de estudio aplicable a los megaproyectos actualmente es la MIA-R. Sin embargo, esta modalidad es incapaz de evaluarlos correctamente debido al alcance y complejidad de éstos, por lo que una práctica que se ha vuelto sistemática, aunque sea fundamentalmente errónea, es segmentar los megaproyectos, es decir, dividir el alcance global del proyecto en secciones "maneables" para la evaluación del impacto ambiental, incluyendo el tiempo para su elaboración. En este caso, el promotor, el Fonatur, ha decidido fraccionar el megaproyecto Tren Maya en tres fases.

Con base en lo anterior es posible afirmar que, si bien la EAE sigue sin implementarse reglamentariamente en México, ejercicios de su aplicación han venido desarrollándose desde el año 2005. Aunque pocos, existen ya en México especialistas en EAE, por lo que el megaproyecto del Tren Maya o los otros previamente citados bien podrían haberse desarrollado con este proceso.

#### **Análisis sucinto de la MIA-R del Tren Maya fase 1**

Dada la restricción reglamentaria mencionada, el tipo de estudio aplicable a los megaproyectos actualmente es la MIA-R. Sin embargo, esta modalidad es incapaz de evaluarlos correctamente debido al alcance y complejidad de éstos, por lo que una práctica que se ha vuelto sistemática, aunque sea fundamentalmente errónea, es segmentar los megaproyectos, es decir, dividir el alcance global del proyecto en secciones "maneables" para la evaluación del impacto ambiental, incluyendo el tiempo para su elaboración. En este caso, el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (Fonatur), ha decidido fraccionar el megaproyecto Tren Maya en tres fases; la MIA de referencia corresponde a la fase 1, que tiene unos 630 km de longitud y va de Palenque, Chiapas, a Izamal, Yucatán (véase figura 2).

La MIA-R del Tren Maya fase 1 presenta varias deficiencias, de las cuales a continuación sólo se apuntan las principales debido a restricciones de espacio. Cabe aclarar que esto no incluye la definición de la pertinencia o no del proyecto.

Seccionar el megaproyecto en tres fases se convierte en la deficiencia más relevante, por el simple hecho de que sin una evaluación integral no es posible identificar correctamente los impactos ambientales más significativos que deben ser tomados en cuenta: los impactos acumulativos, sinérgicos y los residuales.

Estrechamente relacionada con esta deficiencia está la incorrecta delimitación del área de influencia del proyecto y de la superficie del sistema ambiental regional (SAR). En la zona de influencia no fueron consideradas las comunidades ni los centros turísticos que se verán beneficiados por el Tren Maya.

En el capítulo II se habla de "la demanda adicional generada por los polos de desarrollo que se implantarán en algunas estaciones". De acuerdo con el documento Análisis Costo Beneficio del Tren Maya (versión pública), "se identificaron 30 estaciones [...] de las cuales 12 serán estaciones de paso y 18 estaciones con Polo de Desarrollo". Tales polos de desarrollo "tendrán además de las estaciones ferroviarias [...] una extensión de tierra que será utilizada como inversión ancla para detonar actividad económica en las localidades y promover el incremento en la demanda de los servicios turísticos de la zona". La consideración de dichos polos de desarrollo modifica sustancialmente la superficie del SAR, así como el área de influencia del proyecto. En la MIA no se analizan los impactos que ocasionarán los polos de desarrollo, efectos que seguramente serán mucho más relevantes que los estimados hasta ahora y se sumarán a éstos, produciendo impactos acumulativos y sinérgicos, tanto negativos como positivos.

Lo anterior es sumamente importante, ya que una deficiente delimitación del área de influencia conlleva a subestimar los impactos ambientales que podrían presentarse. Respecto al sistema ambiental, al haber definido mal el área de influencia, consecuentemente el SAR también queda infradelimitado. Adicionalmente,



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
División de Educación Continua y a Distancia



# Cursos, Talleres y Diplomados

**Modalidades: presencial y en línea**

**INFORMES**  
Tel. 5521-4021 al 24, 5521-7335  
e-mail: [informes@mineria.unam.mx](mailto:informes@mineria.unam.mx)  
[www.mineria.unam.mx](http://www.mineria.unam.mx)  
Lo que pasa en el mundo de la ingeniería,  
lo enseñamos en **Minería**  
Educación continua y a distancia de la Facultad de Ingeniería




considerando el SAR que fue presentado y los elementos descritos en la MIA-R, también se encuentran errores de integración, tales como dejar fuera del SAR sistemas hidrológicos o geológicos (fallas, fracturas y cavernas) que son continuos, y que debieron incluirse en la superficie del SAR. La delimitación de ambas áreas (las de influencia y las del SAR) son elementos técnicos fundamentales para el desarrollo de una evaluación de impactos de calidad.

Además, se comete un grave error conceptual al valorar algunas medidas de mitigación como impactos benéficos del proyecto, por ejemplo: construcción de obras de drenaje, bebederos y pasos de fauna; construcción de puentes vehiculares, ferroviarios, ganaderos y peatonales; disminución de la generación de olores por efecto del buen manejo de residuos sólidos; instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales en cada estación o uso de la más cercana. En el proceso de evaluación de impactos, son éstos los que se identifican y valoran; si son negativos, se analizan y definen medidas para mitigar o reducir tales impactos, de preferencia hasta eliminarlos, pero tales medidas no se traducen nunca en efectos positivos del proyecto.

Otro defecto parte de la obligación de describir y analizar en la sección VII tres escenarios de la evolución del ambiente en el SAR a lo largo de la vida útil del proyecto: uno sin proyecto, otro con el proyecto sin medidas de mitigación y el tercero con las medidas de mitigación incorporadas en el proyecto. En vez del primero, el consultor lleva a cabo una larga descripción del "escenario actual" y sólo se refiere a las tendencias de cambio en la tabla VII.12, pero sin incorporar en ella ningún indicador que sustente los cambios que prevé ocurrirán en los próximos 50 años (vida útil del proyecto) en los tres subsistemas del ambiente: abiótico, biótico y socioeconómico. Sorprende que no se haya incorporado en este primer escenario la descripción de las alteraciones que ocurrirán en el ambiente debido al cambio climático, detalladas previamente en la sección IV.2.13. En los otros dos escenarios el consultor limita el largo plazo al año 2040, a pesar de que la vida útil del proyecto expirará en el año 2073.

► Se comete un grave error conceptual al valorar algunas medidas de mitigación como impactos benéficos del proyecto, por ejemplo: construcción de obras de drenaje, bebederos y pasos de fauna; construcción de puentes vehiculares, ferroviarios, ganaderos y peatonales; disminución de la generación de olores por efecto del buen manejo de residuos sólidos; instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales en cada estación o uso de la más cercana. En el proceso de evaluación de impactos, son éstos los que se identifican y valoran; si son negativos, se analizan y definen medidas para mitigar o reducir tales impactos.

Por último, el promotor justifica el proyecto argumentando que "la importancia del proyecto es doble: primero plantea detonar la economía y mejorar la calidad de vida de los habitantes. Y, segundo, busca proteger al medio ambiente de los estragos que produce la invasión humana descontrolada y las actividades derivadas de la precariedad económica, como la tala ilegal o el tráfico de especies". Sin embargo, ¿qué otras alternativas fueron estudiadas para lograr estos objetivos? No se presenta ninguna en la MIA.

De acuerdo con la MIA-R, no se producirá ningún impacto positivo relevante. Es decir, no se detonará la economía al nivel deseado ni se protegerá el medio ambiente al grado previsto. Solamente la "reducción de la pobreza con la generación de empleos en la operación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria" y el "incremento en la actividad turística" tendrán un impacto benéfico moderado.

### Conclusiones

Con base en lo anteriormente expuesto, queda en evidencia la escasa, por no decir nula, utilidad de dividir el megaproyecto para efectos de evaluación de sus impactos en tres fases de vías férreas y no incluir las obras y desarrollos inmobiliarios asociados, algo que, sin lugar a dudas, se podría haber analizado efectivamente a través de una EAE.

Cada megaproyecto requiere que los estudios ambientales y sociales sean realizados con suficiente antelación, profundidad y amplitud, y sus resultados sean utilizados como insumo para la concepción, el análisis de factibilidad, el diseño, la construcción y la operación del proyecto. Resulta contraproducente que los promotores de tales emprendimientos recurran a personas o empresas no bien calificadas para realizar dichos estudios y que ofrezcan hacerlos en tiempos extremadamente cortos, a bajo costo y sin una visión completa de las áreas de influencia ambiental y social.

Se vislumbra realmente complicado que el megaproyecto del Tren Maya cumpla las tres condiciones para considerarse exitoso: es muy probable que el presupuesto originalmente previsto sea claramente rebasado, pues se han subestimado ciertos elementos del proyecto, particularmente los ambientales; también que no sea entregado a tiempo debido a sucesos inesperados y condiciones no previstas; y que no produzca los beneficios esperados, tal como está señalado en la MIA-R. 

### Referencias

- Flyvbjerg, B. (2014). What you should know about megaprojects and why: An overview. *Project Management Journal* (2)45: 6-19.
- Wood, C., y M. Dejedour (1992). Strategic Environmental Assessment: EA of policies, plans and programmes. *Impact Assessment* (10)1: 3-22.

 ¿Desea opinar o cuenta con mayor información sobre este tema? Escribanos a [ic@heliosmx.org](mailto:ic@heliosmx.org)