



# GESTION DE RIESGOS EN PROYECTOS FERROVIARIOS

Ing. Manuel Romero Jimenez



Mextypsa.- Dirección de Infraestructuras  
del Transporte



# Índice:



## Gestión de riesgos en proyectos ferroviarios

- Identificación de riesgos
- Evaluación de riesgos
- Mitigación de riesgos
- Asignación o transferencia de riesgos
- Tratamiento de los riesgos retenidos
- Seguimiento de los riesgos



## Principales riesgos posibles en proyectos ferroviarios

- Riesgos de varias etapas
- Riesgos previos al contrato
- Riesgos inherentes al emplazamiento
- Riesgos relacionados con el diseño, la construcción y la puesta en servicio
- Riesgos operacionales



## Conclusiones y recomendaciones

# Introducción e ideas generales

Los proyectos ferroviarios son especialmente riesgosos

En aproximadamente el 75 % de los proyectos los costos finales son al menos un 33 % más elevados

Riesgo = f (periodo de ejecución) → TODAS LAS ETAPAS

Pueden abarcar varios periodos de Gobierno

Variabilidad de costos de Mano de Obra y Materiales

**Nota:** NO TODOS LOS IMPACTOS TIENEN  
CONSECUENCIAS ECONOMICAS:

- ❖ Demora en la Puesta en Servicio
- ❖ Reputación
- ❖ Mala calidad del servicio prestado

En la prisa por avanzar con los proyectos, los organismos de ejecución **no siempre identifican todos los riesgos** (por lo general, se concentran solo en los riesgos de la fase de construcción) **o no evalúan adecuadamente su probabilidad e impacto**

La formulación de procedimientos sólidos de gestión de riesgos es fundamental

# Gestión de Riesgos



Los seis pasos esenciales en la estrategia de gestión de riesgos



# Gestión de Riesgos: Identificación



La identificación de riesgos se refiere a la **elaboración de una lista completa** de eventos de riesgo, por lo general agrupados en diferentes categorías, y a la clara determinación de la manera en que esos riesgos afectarán el resultado del proyecto en caso de materializarse (Banco Mundial, 2014).

Esta lista exhaustiva de todos los riesgos relacionados con el proyecto se conoce como “**Registro de Riesgos**” o “**Matriz de Riesgos**”

Estas listas se suelen elaborar como parte de talleres de identificación de riesgos por parte de expertos.

Importante: **revisar con frecuencia estas listas** ya que la gestión de riesgos es un proceso constante que debe continuar durante todas las etapas contenidas en el período de vigencia del proyecto

# Gestión de Riesgos: Evaluación

La evaluación de riesgos es el proceso mediante el cual se **estima el nivel de cada riesgo** identificados en el proyecto en relación con su “valor previsto” (**Probabilidad X Impacto**).

Existen dos categorías amplias de evaluación: cualitativa (o semicuantitativa) y cuantitativa.

## Evaluación cuantitativa

El objetivo de la evaluación cualitativa es comprender cuáles son los riesgos más importantes del proyecto, con el fin de establecer el **orden de prioridad** y decidir cuál de ellos merece atención especial.

**En el Reino Unido**, una buena práctica es utilizar una matriz de riesgos (o **matriz de tolerabilidad**), esta matriz es importante no tanto para determinar el valor absoluto de cada riesgo, sino para determinar si el riesgo es tolerable para la parte que está a cargo de su gestión.

## Evaluación cuantitativa

El objetivo de una evaluación cuantitativa es generar una **estimación del valor previsto del riesgo**.

Enfoques de cuantificación de riesgos que se usan con más frecuencia:

1. En el **análisis de escenarios** se aplican valores a escenarios específicos para comprender qué sucedería en cada uno de ellos: tanto en el peor y el mejor de los casos como en la hipótesis más probable.
2. En el **análisis probabilístico** (como las simulaciones de Monte Carlo) se muestra el resultado de cada evento y la posibilidad de que ocurra (probabilidad).

# Gestión de Riesgos: Mitigación

Es la medida o iniciativa que persigue **reducir la probabilidad de que ocurra un riesgo** y por consiguiente su impacto a lo largo de la vida útil de un proyecto.

La mitigación de riesgos no depende de qué parte del proyecto asume las consecuencias financieras de los riesgos.

Mecanismos para la implementación de estrategias y medidas eficaces de mitigación de riesgos:

- Medidas de mitigación temprana;
- Proceso adecuado de calificación y selección;
- Planificación adecuada y contratación de un consultor como oficina de gestión de proyectos (OGP) para gestionar los riesgos durante toda la ejecución;
- Participación de otras partes interesadas pertinentes del sector público en las consecuencias de los eventos negativos que ocurren, o en la gestión de estas consecuencias o la reacción ante ellas.



# Gestión de Riesgos: Asignación o Transferencia

Es la **etapa mas importante de la gestión de riesgos**

Desde el punto de vista del órgano ejecutor del proyecto los riesgos pueden ser retenidos, compartidos o transferidos

Los riesgos se deben asignar a la parte interesada que tenga:

- ❖ **La mayor capacidad** (experiencia y autoridad) para gestionar el riesgo de manera eficaz y eficiente al menor costo.
- ❖ **Plena consciencia** de los riesgos que asume.
- ❖ **La capacidad y los recursos necesarios** para afrontar el riesgo.
- ❖ **El interés** necesario en asumir el riesgo.
- ❖ **La oportunidad** de cobrar una prima adecuada por asumir el riesgo.

La transferencia de riesgos representa un costo para la parte a la que se le asigna.



# Gestión de Riesgos: Tratamiento

Cada parte debe ocuparse del tratamiento de los riesgos que le han sido asignados

Autoasegurar el riesgo

Asume las consecuencias

Crea proactivamente un fondo de contingencia

Confía en que en el futuro dispondrá del presupuesto necesario para cubrir cualquier costo en caso de que el riesgo se materialice

Adquirir un seguro comercial

Adquiere un seguro contra el riesgo específico

Usa un instrumento de cobertura para algunos riesgos financieros y económicos



# Gestión de Riesgos: Seguimiento

El objetivo principal es **actualizar periódicamente** los tipos de riesgos, la probabilidad de que ocurran y la magnitud de sus consecuencias, y ajustar el marco de gestión de manera acorde, a medida que avanza el proyecto.

Según la ISO 2009 se debe dar seguimiento a la eficacia y la adecuación de los controles existentes, los planes de tratamiento de riesgos y el proceso para gestionar su implementación.

El órgano ejecutor del proyecto debe **dar seguimiento no solo de los riesgos retenidos**, sino también de los transferidos al sector privado o a otros asociados.

# Principales riesgos posibles en Proyectos ferroviarios



# Riesgos en varias etapas (i)

Son riesgos que se pueden presentar en cualquiera de las etapas de desarrollo de proyectos ferroviarios

RIESGO	DESCRIPCION
Riesgo inherente a la gestión de proyecto.	<p><b>Contar con las herramientas esenciales y el personal cualificado para gestionar esos riesgos es fundamental para un proceso exitoso.</b></p> <p>Contratar una OGP que brinde servicios estratégicos de gestión además de los servicios proporcionados por un consultor de supervisión del contrato y establecer un control adecuado del alcance, el presupuesto y el cronograma del proyecto durante toda la ejecución.</p>
Riesgo institucional	<p>Se necesita un <b>órgano de ejecución del proyecto sólido</b> que se encargue de la planificación, las adquisiciones y la supervisión de la ejecución y la operación del proyecto, y <b>un mandato que vaya más allá de la gestión de la obra civil.</b></p>
Riesgo Político	<p>El riesgo de decisiones políticas adversas aumenta con los cambios de Gobierno.</p> <p>Los proyectos ferroviarios se extienden a lo largo de varias administraciones, las autoridades gubernamentales y los organismos de ejecución deben garantizar el amplio apoyo de los diferentes partidos políticos e incluir los compromisos asumidos por el Gobierno en presupuestos a largo plazo o a través de la ratificación de acuerdos de proyectos por parte de las legislaturas correspondientes.</p>
Riesgo Normativo	<p>Los riesgos normativos se originan con los cambios en los marcos legales y regulatorios en los cuales se basó originalmente la estructuración del proyecto. Dichos cambios pueden afectar negativamente la ejecución del proyecto</p>

# Riesgos en varias etapas (ii)

RIESGO	DESCRIPCION
Riesgo de financiero y de tipo de Cambio	<p>Capacidad de obtener el financiamiento adecuado o esperado, o a las fluctuaciones en el costo del financiamiento (tasa de interés) durante el período de vigencia del proyecto.</p> <p>El riesgo inherente al tipo de cambio hace referencia al riesgo de variaciones en el tipo de cambio. Estas variaciones pueden afectar al proyecto de dos maneras:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) modificación de los costos finales de materiales equipos</li> <li>2) mediante la modificación de la tasa de interés en términos reales, es decir, el costo real de financiamiento en términos de moneda local.</li> </ol>
Riesgo de Fuerza Mayor	<p>Los riesgos de fuerza mayor son los riesgos relacionados con sucesos que ninguna parte interesada del proyecto puede evitar o controlar. Algunos ejemplos de ellos son terremotos, tormentas, inundaciones, accidentes externos (por ejemplo, falla de otro tipo de infraestructura que afecta el proyecto) y otros eventos naturales y provocados por el hombre</p>

# Riesgos previos al contrato

Durante el período de selección, preparación y licitación del proyecto (etapa previa al contrato), se pueden materializar varios riesgos que pueden derivar en el fracaso del proyecto:

RIESGO	DESCRIPCION
Declaraciones falsas y la tendencia al optimismo	Las personas que elaboran un proyecto son demasiado optimistas. Los actores políticos que intervienen en el proceso pueden hacer declaraciones falsas sobre el proyecto con fines estratégicos
Insuficiente competencia en el mercado	La cantidad de grandes constructoras con la capacidad necesaria y de proveedores de material rodante activos en el mercado, incluso a escala mundial, es bastante limitada
Proceso de licitación interrumpido, ineficaz o erróneo	Elegir procedimientos de adquisiciones que no se hayan evaluado adecuadamente en relación con el mercado o que no sean adecuados para el proyecto en particular

- ❖ Cancelación del proyecto antes de la licitación.
- ❖ Imposibilidad de generar una licitación competitiva.
- ❖ Rescisión anticipada de un contrato adjudicado.
- ❖ Desempeño general del proyecto por debajo de las expectativas.

# Riesgos inherentes al emplazamiento

Están asociados principalmente con la **disponibilidad** y la **calidad** del suelo en el que se construirá la infraestructura

RIESGO	DESCRIPCION
Riesgo inherente a la adquisición de terrenos	Demoras en la adquisición de terrenos para el proyecto. Costes de Adquisición de suelos por encima del valor previsto.
Geológicos	Obligan a tomar medidas que pueden incrementar el alcance del trabajo y el costo del proyecto
Interferencia de los servicios públicos	Obligan a realizar obras no planificadas para reubicar o proteger la red de servicios públicos, lo que ocasiona mayores costos y demoras.
Hallazgos imprevistos de patrimonio cultural	Cambio en el trazado del proyecto. Suspensión de las obras para examinar y documentar los hallazgos. Obras adicionales para preservar o reubicar los hallazgos.

# Riesgos relacionados con el diseño, construcción y puesta en servicio

Se refieren a la posibilidad de que los costos o el tiempo de construcción superen las proyecciones originales

RIESGO	DESCRIPCION
Riesgos inherentes al diseño	<p>Las fallas en el diseño de proyectos o las modificaciones realizadas después de comenzada la construcción son ejemplos de este tipo de riesgos y pueden generar costos superiores a los previstos y demoras en la finalización de la etapa de construcción..</p> <p>Llevar a cabo la revisión por parte de terceros debido es muy recomendada. Estas medidas tendientes a optimizar los proyectos se deben llevar a cabo utilizando una estructura de costos durante el ciclo de vida; de lo contrario, las optimizaciones de diseño que permiten ahorrar costos de capital al inicio del proceso pueden ocasionar un incremento de los costos futuros de operación y mantenimiento (O&amp;M) del proyecto.</p>
Riesgos Inherentes a la Construcción	<p>Los riesgos inherentes a la construcción se refieren a la posibilidad de que los costos o el tiempo de construcción superen las proyecciones originales. Este riesgo está generado por sucesos que requieren insumos adicionales para la construcción (más materiales y mayor tiempo de ejecución) o que generan un aumento de los precios de estos insumos.</p> <p>En esta categoría se incluyen los métodos de construcción inadecuados, la planificación defectuosa, la gestión ineficaz del proyecto y del cronograma, y el desempeño deficiente o la negligencia por parte del constructo.</p> <p>La forma mas habitual de mitigar dicho riesgo es contratar una EPC ge gestione de forma integral la etapa d construcción.</p>



# Riesgos relacionados con el diseño, construcción y puesta en servicio

RIESGO	DESCRIPCION
Accidentes	<p>Los accidentes durante la construcción pueden afectar al desarrollo de la infraestructura del proyecto, al personal o incluso a terceros, y causar demoras y aumento de costos. El riesgo de accidentes se puede mitigar exigiendo a los contratistas que adopten buenas prácticas en materia de medio ambiente, salud y seguridad, entre las que se incluyen buenas prácticas de construcción el uso de equipos de seguridad y planes adecuados de evacuación que se sometan a prueba frecuentemente</p>
Sociales y Ambientales	<p>Pueden afectar la ejecución del proyecto y generar costos y demoras adicionales, e incluso causar el fracaso del proyecto</p> <p>El impacto ambiental y social incluye ruidos, contaminación del aire y del agua en la zona que rodea al emplazamiento del proyecto, desplazamiento económico y físico de poblaciones, impactos en el patrimonio cultural y otros impactos a corto y largo plazo sobre los trabajadores y las comunidades locales.</p>
Interfaces	<p>Los riesgos de interfaces hacen referencia a los problemas que surgen a raíz de la incompatibilidad entre diferentes etapas o componentes que son ejecutados por diferentes entidades (por ejemplo, empresas de ingeniería, contratistas y organismos públicos). Cuantos más componentes y entidades haya, mayor será la probabilidad de que surjan problemas de interfaces.</p>

# Riesgos operacionales

Los riesgos operacionales son los que se materializan después del comienzo de la operación del transporte ferroviario

RIESGO	DESCRIPCION
Riesgo de Demanda.	<p>El riesgo de demanda se relaciona con la posibilidad de que la cantidad real de carga y/o pasajeros del sistema ferroviario sea diferente de lo que se previó originalmente.</p> <p>Las estimaciones de la demanda son complejas y están sujetas a errores y a la tendencia al optimismo.</p>
Riesgo Tarifario.	<p>El plan financiero de un proyecto ferroviario (cuando es operado por un organismo público) puede verse afectado negativamente por el establecimiento de tarifas iniciales o por cambios en las políticas en relación con la determinación de los niveles tarifarios.</p> <p>Una modificación sustancial de los ingresos previstos y unas tarifas ancladas en el pasado pueden implicar que el transporte ferroviario deja de ser rentable, o incluso su desaparición.</p>
Riesgo de Fraude.	<p>La evasión del pago de la tarifa, también conocida como fraude, es otro problema que puede afectar seriamente el equilibrio financiero de un proyecto ferroviario cuando se trata del transporte de pasajeros.</p>
Riesgo relacionado con la operación y el mantenimiento.	<p>Hacen referencia a problemas que afectan la operación de los activos existentes y nuevos del transporte ferroviario urbano y su mantenimiento según las normas requeridas.</p> <p>Los riesgos inherentes al mantenimiento provienen de la falta de presupuestos adecuados para realizar las tareas de mantenimiento rutinarias, periódicas y de envergadura necesarias para reparar instalaciones, sistemas y material rodante, o de la falta de ejecución de dicho mantenimiento.</p> <p>Los sistemas que no poseen financiamiento suficiente para cubrir los costos de mantenimiento y de reemplazo de activos están particularmente expuestos a este riesgo. Desde el punto de vista operativo, la principal fuente de riesgos de explotación es la volatilidad en los precios de algunos insumos, como los costos de mano de obra y energía, y la incapacidad de realizar los servicios programados.</p>

# Conclusiones y recomendaciones

- La aparición de **eventos imprevistos** que generan riesgos en los proyectos ferroviarios más que la excepción **es la regla**.
- Los riesgos se pueden presentar en **cualquier etapa** del proceso de elaboración de un proyecto ferroviario.
- La inexistencia o la falta de rigor en la evaluación y gestión de riesgos constituyen, en sí mismas, una **fuerza importante de riesgos para el proyecto**.
- Cada riesgo se debe evaluar** en función de la probabilidad de que ocurra y del impacto que causará en caso de que ocurra.
- La **preparación de registros de riesgos**, modelos financieros y otras herramientas para facilitar la gestión de riesgos **es clave durante todas las etapas del proyecto**.
- Se recomienda que los organismos de ejecución **involucren a un OGP** para que se ocupe de actualizar el registro de riesgos en el marco de una estrategia de gestión de riesgos a largo plazo.

# Conclusiones y recomendaciones

- El sector privado solo asumirá responsabilidad por los riesgos del proyecto cuando esté **debidamente compensado**.
- Las primas por riesgos **forman parte del precio** de cualquier proyecto
- El sector público puede estar **mejor posicionado** para manejar riesgos desconocidos o no cuantificables
- Distribuir los riesgos del proyecto de manera **optima**.
- La gestión de riesgos implica analizar el proyecto desde la perspectiva **todas** las partes interesadas
- Se deben analizar las opiniones de **otras partes interesadas**, como las entidades de financiamiento, futuros usuarios, clientes y personas afectadas por el proyecto



# GRACIAS POR SU ATENCION

## Ing. Manuel Romero Jiménez

Director de Infraestructuras en MEXTPSA

Celular: +52 55 8056 7807

Email: [mromero@typsa.es](mailto:mromero@typsa.es)

Pagina web: [www.mextypsa.mx](http://www.mextypsa.mx)

