

COMITÉ TÉCNICO 1.4 - CAMBIO CLIMÁTICO Y RESILIENCIA DE LA RED DE CARRETERAS

1.4.1. Enfoques metodológicos uniformes y holísticos de la resiliencia ante el cambio climático y otros peligros

Estrategias / Objetivos

- Identificación de peligros y amenazas ambientales en el contexto de la resiliencia de la infraestructura vial.
- Enfoques desde la:
 - Gestión de riesgos en el contexto de la resiliencia
 - Toma de decisiones e incertidumbres/profundas incertidumbres
 - Gestión de emergencias en el contexto de la resiliencia
 - Gestión de la resiliencia e ingeniería de la resiliencia
- Aspectos económicos de la gestión de la resiliencia
 - Identificación de los impactos socioeconómicos de las amenazas en las carreteras.
 - Identificación de las áreas de decisión que necesitan mejorar la información económica, y de los usuarios clave de dicha información.
 - Impacto y evaluación económica de las medidas para aumentar la resiliencia en la disponibilidad de la infraestructura de transporte por carretera, y la rentabilidad de las diferentes estrategias de adaptación.
- Definir criterios para la implementación de la resiliencia en la práctica de la gestión de activos.
- Tener en cuenta los trabajos realizados por C.T.E.1 - *Estrategias de Adaptación/Resiliencia* dentro del ciclo 2016-2019, en particular la reevaluación de 100 estudios de casos ya realizados para identificar a aquellos con esta metodología holística.
- Fomentar la coordinación con otros CTs y GEs, como C.T.1.5 - *Gestión de Desastres*, C.T.2.4 - *Operación de la Red de Carreteras/ITS*, C.T.3.2 - *Vialidad Invernal*, C.T.3.3 - *Gestión de Activos*, G.E.3.1 – *Seguridad de la Infraestructura Vial y del Transporte*, C.T.4.1 - *Pavimentos*, C.T.4.2 - *Puentes*, C.T.4.3 - *Obras de Tierra*, C.T.4.4 - *Túneles* y G.E.4.1 – *Estándares de Diseño de Carreteras*.

Los propietarios y operadores deben gestionar un amplio espectro de amenazas en el futuro. Estos por sí solos y en combinación (en particular) tienen un impacto significativo en la disponibilidad de las redes de carreteras. Por lo tanto, los propietarios y operadores deben abordar estos retos clave para garantizar un funcionamiento fiable de sus redes de carreteras, movilidad y cadenas de suministro. También es evidente que existen interdependencias con otros modos de transporte, así como efectos en cascada que deben considerarse como parte de un enfoque global, uniforme y holístico (para todos los riesgos). Estos peligros incluyen:

- Cambio climático y clima extremo
- Infraestructura envejecida, estado de mantenimiento y reparación
- Catástrofes naturales
- Desastres provocados por el hombre
- Amenazas cibernéticas y ciberfísicas.

Sin olvidar que el Cambio Climático es uno de los principales riesgos a los que se enfrenta la red de carreteras, hay otros, como los enumerados. Por ejemplo, los ciberataques ocupan el quinto lugar en términos de probabilidad, y se espera que aumenten los riesgos en 2019, lo que provocará una mayor interrupción de las operaciones. El Informe de Riesgos Globales (WEF) reflexiona sobre las nuevas inestabilidades causadas por la creciente integración de las tecnologías digitales en todos los aspectos de la vida cotidiana. En el contexto del rápido avance de la transformación digital, las tecnologías digitales también desempeñarán un papel cada vez más importante en la operación de las infraestructuras viarias, por lo que los aspectos de ciberseguridad, ciberseguridad física y ciberresiliencia desempeñarán un papel decisivo en el futuro.

Esto da lugar a la cuestión de crear un Marco base de riesgos generales de PIARC para redes de carreteras resilientes. Este desarrollo requiere una cooperación muy estrecha y un esfuerzo de trabajo en red con otros Comités Técnicos.

Además, la red de carreteras es un componente fundamental para el funcionamiento eficaz de la economía. Cuando se producen interrupciones debido a una serie de peligros, la red se ve comprometida, lo que conlleva graves pérdidas de costes financieros y económicos para las agencias, los operadores de carreteras y los usuarios del transporte. Por lo tanto, la resiliencia es de gran importancia para garantizar que se reduzcan los costes de los usuarios de las carreteras y los costes socioeconómicos. En principio, al considerar los aspectos financieros en el marco de la gestión de la resiliencia, debe considerarse la medición de la infraestructura vial vulnerable y las opciones de adaptación.

El despliegue de los servicios de movilidad del siglo XXI depende de la disponibilidad de infraestructuras de calidad. Los sistemas de transporte y sus servicios deben ser asequibles, seguros, oportunos, fiables para proporcionar resultados sociales óptimos y contribuir a la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (NZTA, 2013). Además, el Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13 destaca que la Acción por el Clima tiene el objetivo específico de "Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los peligros y desastres naturales relacionados con el clima en todos los países".

La falta de sistemas de infraestructura de calidad retrasará la implementación sistemática de tales servicios. Las infraestructuras y los servicios de baja calidad provocan grandes costes económicos, sociales y medioambientales para las autoridades de tránsito y los usuarios (por ejemplo, costes de accidentes, tiempo de viaje y retrasos en las mercancías, costes de operación de los vehículos y externalidades). Además, el impacto socioeconómico de los peligros y el cambio climático en las comunidades vulnerables es un problema identificado en el Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 1 - No Pobreza, donde "Para 2030, aumentar la resiliencia de los pobres y de quienes se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales".

Se estima que el monto de la inversión mundial necesaria para las carreteras será de 34 billones de dólares entre 2016 y 2040, mientras que la tendencia actual de las inversiones para este período no supera los 26 billones de dólares (Global Infrastructure Hub, G20). En otras palabras, cada país debería gastar más del 1,27 por ciento del PIB, mientras que el promedio del gasto actual es solamente de aproximadamente el 1 por ciento de su PIB. Muchos países, tanto emergentes como avanzados, "no han prestado suficiente atención al mantenimiento y expansión de sus activos de infraestructura, creando ineficiencias económicas y permitiendo que los sistemas críticos se erosionen" (Woetzel & al., 2016). Por el contrario, un buen estado de conservación y mantenimiento de la infraestructura existente contribuye significativamente a aumentar la "resiliencia".

Además de aumentar la solidez y el nivel de protección de los elementos de la infraestructura vial, las inversiones en la mejora de la resiliencia también contribuyen a aumentar la disponibilidad de la infraestructura viaria y a la identificación de enfoques y herramientas, por ejemplo, las herramientas de clasificación de la sostenibilidad, que incluyen requisitos y orientaciones para hacer frente a la

resiliencia. Estos aspectos también requieren una consideración profunda dentro de las tareas del trabajo de este C.T.

El objetivo de este número es explorar la eficacia de un marco general de PIARC para redes de carreteras resilientes. A este respecto, se podría decir que el cambio climático es un subsistema de un marco (futuro) de resiliencia.

Se reconoce que, en relación con este tema, existen puntos de partida para seguir explorando este concepto. Esto incluirá el desarrollo de enfoques metodológicos uniformes y holísticos sobre el cambio climático y la resiliencia a otros peligros. Esta tarea también desarrollará aún más el concepto de la eficacia de las metodologías económicas y financieras abordadas por los CTs, y reunirá y evaluará dichas metodologías a través de estudios de casos de mejores prácticas.

En primer lugar, es necesario revisar el trabajo realizado por C.T. E.1 - Estrategias de Adaptación / Resiliencia (SP 2016-2019), que recogió más de 100 estudios de casos. Aunque esto ya proporciona una muy buena base para el trabajo en el ciclo 2020-2023, la colección existente de estudios de casos debería continuar y ampliarse con respecto a las cuestiones identificadas para el ciclo 2020-2023. Las tareas a emprender serán las siguientes

- (Re)Evaluar los estudios de casos ya recopilados del ciclo anterior, incluida la identificación de dichos casos, especialmente con respecto a las metodologías holísticas sobre el tema de la resiliencia, las medidas de resiliencia y los enfoques de los aspectos financieros de la gestión de la resiliencia.
- Desarrollar una encuesta/cuestionario sobre los temas de los enfoques holísticos de la resiliencia, las medidas de resiliencia y los aspectos financieros de la gestión de la resiliencia.
- Coordinar y recopilar posiciones con los CTs pertinentes, en particular con los del Tema Estratégico 4 "Infraestructuras Resilientes".
- Recopilación, categorización y pre-evaluación de estudios de casos adecuados, enfoques marco, etc. con respecto a las tareas dentro de este C.T.

Una mesa redonda/taller con la participación de otros CTs (es decir, CTs del Tema Estratégico 4 "Infraestructura Resiliente", C.T.1.5 - Gestión de Desastres, G.E. 3.2 – Seguridad de la Infraestructura Vial y del Transporte) podría llevarse a cabo en una reunión coordinada. Esto brindará la oportunidad de compartir estudios de casos y enfoques de mejores prácticas, y asegurará que los desarrollos de cada C.T. relacionado sean complementarios. Además, a lo largo de todo el ciclo se llevará a cabo un Seminario en un País de renta baja o media.

Es importante identificar los puntos en común y los vínculos con este CT y otros CTs relacionados para evitar cualquier superposición. En estos Términos de Referencia se proponen acciones de colaboración entre los CTs mediante seminarios conjuntos, el intercambio técnico de los objetivos del C.T. a lo largo del ciclo y un posible proyecto especial con sinergias comunes entre estos CTs

Una nota informativa podría proporcionar un resumen de las conclusiones preliminares del Grupo de Trabajo interno de estudios de casos, y beneficiará al Comité Técnico en la elaboración del informe completo.

Los resultados obtenidos hasta la fecha se presentarán en la sesión de la Conferencia denominada "Resiliencia invernal", para el Congreso Mundial de Vialidad Invernal y Resiliencia de la Carreterade Calgary, y en otras posibles conferencias como (TRB Annual meeting, TRA, IABSE, IABMA, etc.).

Por último, se elaborará un informe completo utilizando estudios de casos. Esto sentará las bases para un marco de PIARC que cubra todos los riesgos de las redes de carreteras resilientes.

Resultados	Plazos previstos
• Colección de estudios de casos	• Diciembre de 2021
• Informe completo basado en estudios de casos	• Diciembre de 2022

1.4.2. Actualización del Marco Internacional de Adaptación al Cambio Climático de PIARC para la Infraestructura Vial

Estrategias / Objetivos

- Actualización del Marco de Adaptación al Cambio Climático de PIARC basado en el trabajo realizado sobre los otros Términos de Referencia de este C.T.:
 - Establecer una estricta separación de procesos y metodologías.
 - Dividir la estructura en dos partes separadas:
 - Parte 1: procesos y sus descripciones.
 - Parte 2: descripción general de las posibles metodologías para la evaluación y gestión de riesgos, sus requisitos de datos y sus límites de aplicación.

Con la integración de estudios de casos de buenas prácticas.

- Consideración de nuevos enfoques metodológicos e innovadores, en particular la evaluación crítica, las vías de adaptación y la evaluación del valor económico general de las medidas de adaptación.

El Marco Internacional de Adaptación al Cambio Climático para la Infraestructura Vial se inició durante el Ciclo del Plan Estratégico 2012-2015 de la Asociación Mundial de la Carretera. El C.T.1.3 - Cambio Climático y Sostenibilidad desarrolló una propuesta para un "proyecto especial" con el objetivo de crear un marco internacional para la adaptación al cambio climático que sería de utilidad práctica para los propietarios y gestores de activos de carreteras. Recibió apoyo cuando, en mayo de 2014, la Asociación Mundial de la Carretera lanzó una convocatoria de propuestas para proyectos especiales de PIARC. En consecuencia, el Marco Internacional de Adaptación al Cambio Climático para las Carreteras se publicó y difundió durante el Congreso Mundial de Seúl, en noviembre de 2015.

En el ciclo 2016-2019, las tareas relacionadas con la adaptación al cambio climático se asignaron al Comité Técnico E.1 - Estrategias de Adaptación/Resiliencia. El C.T. E.1 tuvo la tarea de formular propuestas para el perfeccionamiento del Marco Internacional de Adaptación al Cambio Climático para la Infraestructura Vial, con base en los estudios de casos analizados durante el ciclo y en los hallazgos de la implementación directa del Marco.

El informe final elaborado por el C.T. E.1 resume los resultados del trabajo sobre el perfeccionamiento del Marco. Proporciona ejemplos de implementación, discute la aplicabilidad del Marco para varios propósitos, e informa sobre la retroalimentación de los países que comparan el Marco con su propio trabajo de adaptación en curso. También se presentan los resultados de un ejercicio de evaluación comparativa, en el que se comparó el Marco con otros enfoques para la adaptación de las carreteras al cambio climático. El informe concluye con una lista de opciones propuestas para perfeccionar el actual Marco de PIARC (2015).

El trabajo realizado por el C.T.E.1 en el marco del PE 2016-2019 ha demostrado que el Marco de Adaptación al Cambio Climático de PIARC es, en general, una buena base para analizar las redes de carreteras y para seleccionar y evaluar las medidas de adaptación a las consecuencias del cambio climático.

Sin embargo, también ha quedado claro que el enfoque del Marco con una combinación de procesos y enfoques metodológicos no siempre satisface las necesidades de los usuarios. Además, de la labor realizada en el ciclo 2016-2019 se desprende claramente que se necesitan ajustes en los procesos del Marco para garantizar una aplicación más eficaz en todo el mundo. Además, sobre la base de los

estudios de casos analizados, se ha demostrado que se han puesto en práctica enfoques nuevos e innovadores desde la publicación del Marco en 2015.

Por estas razones, es necesaria una actualización fundamental del Marco de Adaptación al Cambio Climático de PIARC, que debe considerarse en este término. Para ello, deben abordarse los siguientes puntos:

- El trabajo debe basarse en estudios de casos y en el trabajo realizado previamente por el C.T. E.1.
- Separación estricta de procesos y metodologías.
- División del Marco en dos partes separadas. En particular, esto incluye el progreso de los hallazgos de ambos C.T.E.1 a través de:
 - La Parte 1 debería contener sólo los procesos y sus descripciones (por ejemplo, la inclusión de las mejoras sugeridas al Marco por el C.T.E.1., grupo de trabajo 2 en el desarrollo de un Marco actualizado).
 - La Parte 2 debe incluir una visión general de las posibles metodologías para la evaluación y gestión de riesgos, sus requisitos de datos y límites de aplicación (por ejemplo, inclusión de ejemplos elaborados de los enfoques metodológicos identificados en el informe del Grupo de Trabajo 1 del C.T.E.1). Esto incluye la integración de estudios de casos de mejores prácticas y requisitos de datos y la conversión de éstos en ejemplos prácticos para cada fase del Marco actualizado). Por ejemplo, cómo realizar una evaluación de riesgos, qué medidas implementar y cómo calcular los costos y beneficios.
- Consideración de enfoques metodológicos nuevos e innovadores, que también pueden dar lugar a una modificación de los procesos del marco. En particular, deben mencionarse aquí las cuestiones relativas a la evaluación de la criticidad, el concepto de vías de adaptación y la evaluación del valor económico global de las medidas de adaptación.
- Además, también se considera necesario identificar formas de considerar los aspectos de la resiliencia de las carreteras en el contexto de la gestión de activos.

El objetivo de esta tarea es extender el trabajo desarrollado por el C.T.E.1 al nuevo Marco antes mencionado. El marco es un enfoque de la resiliencia ante el cambio climático.

En primer lugar, es necesario realizar una encuesta/cuestionario sobre los temas de los enfoques holísticos de la resiliencia, las medidas de resiliencia y los aspectos económicos de la gestión de la resiliencia, conjuntamente con la tarea propuesta para el Tema 1.4.1, y revisar el trabajo realizado hasta ahora por el C.T.E.1.

Una mesa redonda/taller con la participación de otros CTs (es decir, CTs del S.T. 4 - Infraestructura Resiliente, C.T.1.5 - Gestión de Desastres, G.E.3.2 – Seguridad de la Infraestructura Vial y del Transporte) se llevará a cabo en una reunión coordinada. Esto brindará la oportunidad de compartir estudios de casos y enfoques de mejores prácticas, y de asegurar que los desarrollos de cada una de los CTs relacionados sean complementarios. Además, a lo largo de todo el ciclo se llevará a cabo un Seminario en un País de renta baja o media. Los resultados obtenidos hasta la fecha se presentarán en la sesión de la Conferencia denominada "Resiliencia invernal", para el Congreso Mundial de Vialidad Invernal y Resiliencia de la Carretera de Calgary, y en otras posibles conferencias como (TRB Annual meeting, TRA, IABSE, IABMAS, etc.).

Por último, se elaborará un informe completo, que proporciona una actualización fundamental del Marco de Adaptación al Cambio Climático de PIARC.

Durante este ciclo se llevarán a cabo mesas redondas y talleres con la participación de todos los CTs y GEs relevantes. Además, se actualizará el Marco de Adaptación al Cambio Climático para las Carreteras.

Resultados	Plazos previstos
<ul style="list-style-type: none">Mesa Redonda con la participación de todos los CTs y GEs relevantes	<ul style="list-style-type: none">Febrero de 2022
<ul style="list-style-type: none">Actualización del Marco de Adaptación al Cambio Climático para las Carreteras	<ul style="list-style-type: none">Diciembre de 2022