



PIARC 26° Congreso Mundial de la Carretera

Conectando culturas, fortaleciendo economías

Abu Dabi 2019

Informe General



El presente informe fue preparado por GHD en virtud de un contrato con el Departamento de Transporte de Abu Dabi en nombre de los Emiratos Árabes Unidos.

Resumen Ejecutivo

General

El presente informe fue preparado por GHD en virtud de un contrato con el Departamento de Transporte de Abu Dabi en nombre de los Emiratos Árabes Unidos.

En línea con su visión estratégica de ser líder mundial de intercambio de conocimiento sobre carreteras y políticas de transporte por carretera, así como de todas las prácticas en el contexto de un transporte integrado y sostenible, las cuatro misiones principales de su órgano de gobierno son las siguientes:

- Ser un foro internacional puntero para el análisis y la discusión de toda la gama de asuntos relativos a la carretera y al transporte por carretera.
- Identificar, desarrollar y difundir las mejores prácticas y ofrecer un mejor acceso a la información internacional.
- Tener en cuenta, dentro de sus amplias actividades, las necesidades de los países en desarrollo y de los países que se encuentran actualmente en transición.
- Diseñar, producir e impulsar herramientas eficaces de ayuda a la toma de decisiones en materia de transporte terrestre.

Un componente clave de la estrategia del Congreso Mundial de la Carretera, basada en el logro de sus objetivos estratégicos, es su rotación característica entre ciudades, regiones y países estratégicos de su red global en momentos importantes con el fin de aumentar la aplicabilidad, la resonancia y la experiencia del Congreso.

El 26º Congreso Mundial de la Carretera fue el primero en celebrarse en la región de Oriente Medio. Esta inolvidable ocasión marca un gran hito en la consolidación de la región como participante respetado y relevante de PIARC a nivel internacional que respeta la misión y los valores de la organización.

Congreso

Desde el primer congreso celebrado en París en 1909, el Congreso Mundial de la Carretera cuatrienal ha sido el principal vehículo de su órgano de gobierno a la hora de llevar a cabo su misión estratégica, así como el principal mecanismo de calibración que, al final de cada ciclo investigador de cuatro años, le ha permitido centrar, ajustar y desarrollar cada comité técnico aún más.

El Ministerio de Transporte de Abu Dabi ganó la licitación para ser el anfitrión de la 26ª edición de este prestigioso Congreso y estableció que el tema central sería «conectando culturas, fortaleciendo economías» para establecer debates multilaterales sobre nuevas ideas con el fin de comprender mejor la infraestructura vial y el transporte en superficie.

El objetivo del programa diseñado es lograr un equilibrio de foros, nivel de detalle, contenido y contexto, al tiempo que permanece fiel a los éxitos pasados y va adoptando nuevas iniciativas.

Sesión inaugural

El Congreso invitó a dignatarios y académicos mundialmente reconocidos, como directores de institutos de investigación y empresas globales y ministros de los países miembros. El objetivo de dichas invitaciones es compartir historias y experiencias de éxito que puedan aportar a los participantes nuevas visiones e inspiración de cara al futuro.

La alocución de bienvenida del Excmo. Sr. Dr. Abdullah Belhaif Al Nuami, Ministro de Desarrollo de infraestructura y Presidente de la Autoridad federal de transporte terrestre y marítimo, aportó algunas esclarecedoras reflexiones sobre los orígenes del congreso, la relevancia de los EAU y de Abu Dabi como anfitrión del mismo y el deseo de que el destacado trabajo que se realice a lo largo del congreso pueda incorporarse al conocimiento individual de cada uno de sus participantes.

El Presidente de la Asociación Mundial de la Carretera, Claude Van Rooten, dio la bienvenida a todos los presentes en nombre de la Asociación Mundial de la Carretera PIARC y expresó su agradecimiento tanto a los anfitriones como al comité organizador. La presidenta del Comité de Comunicación de PIARC, Marie-Claude Petit, subió al escenario para hacer entrega de varios premios PIARC diseñados con el fin de fomentar la excelencia profesional, la investigación, la innovación y las aplicaciones que generan gran interés y éxito en todos los ámbitos de la carretera y del transporte por carretera.

El Secretario General de PIARC, Patrick Mallejacq, dio comienzo oficialmente al Congreso. Destacó que su ambicioso programa se había elaborado a partir de 387 artículos seleccionados. Puso de relieve el hecho de que intercambiar ideas, buenas prácticas y proyectos resulta hoy más importante que nunca debido a la creciente velocidad de los cambios que se avecinan en el futuro.

Sesiones oficiales

Las tres sesiones ministeriales celebradas el primer día se centraron en las «Redes de transporte futuras», la «Inteligencia artificial aplicada a la infraestructura vial» y el «Ordenamiento territorial». Dichas sesiones, en las que participaron 40 ministros y más de 3.000 personas, estuvieron presididas por representantes oficiales de los EAU y se centraron en un ordenamiento adecuado, la aportación de las nuevas tecnologías en la mejora de los servicios de transporte por carretera y el logro de los objetivos estratégicos de seguridad.

Las sesiones plenarias ofrecieron una amplia gama de debates de una hora de duración sobre distintos temas que no solamente afectan a la carretera y al transporte, sino que también están relacionados con la sociedad, la economía y la política. El objetivo de estas sesiones plenarias era establecer el tono del congreso y resumir las principales tendencias de la industria.

Sesiones de orientación estratégica

Las sesiones de orientación estratégica se desarrollaron con el fin de definir futuras estrategias desde el punto de vista político y estratégico que permitan determinar la orientación de las actividades de cada comité técnico en detalle para el siguiente cuatrienio, las cuales deberán ajustarse a un marco formado por cinco temas estratégicos definido cada cuatro años.

Los cinco temas estratégicos que marcaron la orientación de este Congreso fueron: gestión y finanzas, acceso y movilidad, seguridad, infraestructura, cambio climático, medioambiente y desastres. Las sesiones se prepararon según el contenido de los informes nacionales presentados por países miembros de la Asociación de todo el mundo.

Sesiones prospectivas

Mirar hacia adelante, planificar y crear un futuro mejor, más seguro y más eficiente resulta fundamental y está impregnado en el ADN de la industria. Las sesiones prospectivas están especialmente diseñadas para consolidar la relación entre PIARC y otras organizaciones internacionales y regionales activas en el ámbito de la futura planificación de las carreteras y del transporte. Las sesiones prospectivas también constituyen una buena oportunidad para desarrollar temas importantes y emergentes que aún no se hayan tratado en ningún Comité Técnico, Grupo de Estudio o Sesión de orientación estratégica de PIARC. Las sesiones prospectivas (SP) miran hacia adelante, ampliando nuestras miras y aportando ejemplos específicos de soluciones y orientaciones que pueden resultar de gran importancia para el público.

Sesiones de proyectos especiales

Cada cuatro años, PIARC desarrolla varios proyectos especiales. Los proyectos especiales permiten tratar temas importantes que se encuentran fuera del marco estricto de los órganos técnicos de PIARC. Permiten a la organización externalizar el desarrollo de documentos cortos de alto nivel que responden a asuntos críticos identificados por miembros de la misma.

Las sesiones especiales del **Congreso** constituyen una buena oportunidad para desarrollar temas importantes y emergentes que aún no se hayan tratado en ningún Comité Técnico, Grupo de Estudio o Sesión de orientación estratégica de PIARC. Estas sesiones miran hacia adelante, ampliando nuestras miras y aportando ejemplos específicos de soluciones y orientaciones que pueden resultar de gran importancia para el público.

Los cinco proyectos estratégicos de este Congreso fueron los siguientes:

- Fallos imprevistos de infraestructura
- Sistemas aéreos no tripulados (drones)
- Carreteras de energía positiva
- Aportación del transporte por carretera a la sostenibilidad y al desarrollo económico
- Sistemas de carreteras eléctricas

Las sesiones de proyectos especiales están diseñadas para consolidar la relación entre PIARC y otras organizaciones internacionales y regionales activas en el ámbito de las carreteras y del transporte.

Sesiones de Comités técnicos y Grupos de trabajo

Las sesiones de los Comités técnicos y Grupos de trabajo están diseñadas para compartir actividades específicas, análisis de la situación global y los principales logros de los Comités técnicos y Grupos de trabajo de PIARC a lo largo del cuatrienio. Además, en estas sesiones se debatirán temas relacionados con la vanguardia de los distintos ámbitos y se propondrán las líneas estratégicas del siguiente cuatrienio (2020-2023), que se basarán en las estrategias debatidas en las Sesiones de orientación estratégica.

Como preparación de las sesiones, la Asociación Mundial de la Carretera solicitó oficialmente aportaciones individuales relativas a los cinco temas generales y a los veintinueve temas específicos definidos. La preparación y moderación de estas sesiones corrió a cargo de los presidentes de los Comités Técnicos y Grupos de Trabajo de PIARC.

Sesión de clausura

La sesión de clausura incluyó una actuación en directo de la banda de la policía de Abu Dabi, así como un montaje de vídeo en el que se mostraron instantáneas tomadas a lo largo de los cinco días de congreso con la voz superpuesta del Presidente de PIARC, Claude Van Rooten. A continuación, el director del comité organizador, Jonathan James, resumió el congreso de manera muy completa y destacó los elementos principales de su legado.

El Secretario General de PIARC, Patrick Mallejacq, presentó las principales conclusiones técnicas del congreso y los logros del mismo. Partió de la premisa de que las carreteras deben encontrar su lugar en un contexto amplio de diversidad y cambio que exige un enfoque holístico y un diálogo global entre autoridades, reguladores, ciudadanos, prestadores de servicios, industria y partes interesadas.

Declaró que la misión de PIARC es estructurar y compartir conocimiento de forma más comprensible, accesible y aplicable, insistiendo en que la misión de la Asociación ha sido asumida por más de 1.200 expertos, estructurada en comités y grupos de trabajo y presentada aquí a la comunidad en forma de informes y presentaciones del trabajo realizado a lo largo de los últimos cuatro años.

El Presidente de PIARC, Claude Van Rooten, subió al escenario para realizar la alocución final del congreso. Expresó su agradecimiento a todas las personas de la industria, tanto las que se encontraban entre el público, como a aquellas que ayudan a lograr sus objetivos de forma silenciosa, diligente y eficaz.

La clausura del congreso fue realizada por el Excmo. Sr. Dr. Abdullah Belhaif Al Nuaimi, Ministro de Desarrollo de Infraestructura y Presidente de la Autoridad Federal de Transporte Terrestre y Marítimo.

Índice

1.	Prólogo.....	7
2.	Prefacio.....	8
3.	Asociación Mundial de la Carretera (PIARC)	9
4.	Contexto local	10
4.1	General	10
4.2	Oriente Medio	10
4.3	EAU	10
4.4	Abu Dabi (Ministerio de Transporte).....	11
5.	Visión del congreso.....	12
5.1	General	12
5.2	Temas	12
5.3	Programa	13
6.	Sesiones oficiales	14
6.1	General	14
6.2	Ceremonia inaugural	14
6.3	Sesiones ministeriales	16
6.4	Sesiones plenarias	23
7.	Sesiones de orientación estratégica.....	27
7.1	Introducción	27
7.2	Alcance	27
8.	Sesiones prospectivas	35
8.1	Introducción	35
8.2	Alcance	35
9.	Sesiones de proyectos especiales	56
9.1	Introducción	56
9.2	Alcance	56
10.	Sesiones de Comités técnicos y Grupos de trabajo.....	60
10.1	Introducción	60
10.2	Alcance	61
11.	Sesión de clausura	106

1. Prólogo

El Informe General del 26º Congreso Mundial de la Carretera ha sido elaborado bajo la supervisión de la Comisión de Planificación Estratégica de la Asociación Mundial de la Carretera (PIARC), el organismo representativo responsable de que PIARC continúe siendo una organización internacional para la creación y la transferencia de conocimiento en el sector del transporte por carretera.

Este Informe General ha sido redactado por David Rolland (GHD Pty Ltd) y Andrew Saunders (GHD Pty Ltd), y ha contado con la participación de Jonathan James (Ministerio de Transporte de Abu Dabi) como Director del comité organizador del congreso y de integrantes de la Secretaría General de PIARC, en concreto de Patrick Mallejacq y Robin Sébille, sin olvidar la colaboración de los moderadores de las sesiones del congreso y de los Comités Técnicos.

El trabajo preparatorio para la elaboración de este informe fue posible gracias a un equipo entusiasta de jóvenes ingenieros de transporte que constituyen la próxima generación de profesionales de la carretera y del transporte y que tomaron notas y realizaron resúmenes de las sesiones del congreso para contar con una interpretación adicional de los temas principales. Quisiéramos expresarles desde aquí nuestra más sincera gratitud por sus aportaciones.

2. Prefacio

Este Informe General ha sido elaborado por un equipo independiente de relatores encargados de capturar, revisar, resumir y documentar la esencia del contenido tratado a lo largo y ancho del programa técnico del congreso, tal y como se refleja en los resúmenes elaborados por los moderadores de las distintas sesiones del mismo.

Este informe presenta un resumen estructurado de cada área técnica en un formato sencillo, riguroso y sistemático. Además de incluir el trasfondo de cada tema a modo introductorio, también presenta resultados, resoluciones, conclusiones y el impacto asociado tanto para los entes decisorios como para PIARC (y otras organizaciones internacionales).

El objetivo de este informe es contar con un documento central que constituya un archivo histórico de cara al futuro y que nos guíe a la hora de definir el camino que deseamos seguir en los próximos cuatro años en términos de desarrollo y avance técnico en los ámbitos de la carretera y del transporte.

3. Asociación Mundial de la Carretera (PIARC)

La Asociación Mundial de la Carretera (PIARC) se creó en 1909 como principal organismo mundial de la carretera y de los temas relacionados con el transporte por carretera. Se trata de una organización sin ánimo de lucro creada para fomentar la cooperación internacional en aquellos temas relativos a la carretera y al transporte por carretera. Cuenta con miembros de todos los confines del planeta (más de 120 países), aunque sus miembros principales son las agencias de la carretera.

En línea con su visión estratégica de ser líder mundial de intercambio de conocimiento sobre carreteras y políticas de transporte por carretera, así como de todas las prácticas en el contexto de un transporte integrado y sostenible, las cuatro misiones principales de su órgano de gobierno son las siguientes:

- Ser un foro internacional puntero para el análisis y la discusión de toda la gama de asuntos relativos a la carretera y al transporte por carretera.
- Identificar, desarrollar y difundir las mejores prácticas y ofrecer un mejor acceso a la información internacional.
- Tener en cuenta, dentro de sus amplias actividades, las necesidades de los países en desarrollo y de los países que se encuentran actualmente en transición.
- Diseñar, producir e impulsar herramientas eficaces de ayuda a la toma de decisiones en materia de transporte terrestre.

A lo largo de su existencia, la Asociación se ha centrado en un conjunto de valores fundamentales básicos, entre los que se incluyen:

- La prestación de un servicio universal y de calidad a sus miembros.
- Una Asociación abierta, objetiva e imparcial.
- El fomento de soluciones económicas sostenibles y sólidas.
- El reconocimiento del transporte por carretera en un contexto integrado de transporte y ordenamiento territorial.
- Una Asociación centrada en el cliente.
- El respeto de las distintas necesidades del transporte internacional por carretera.

Los éxitos logrados en cada una de las misiones estratégicas anteriores, así como el avance general mediante retos a corto y largo plazo, se basan en gran medida en la capacidad de participar en eventos presenciales habituales, con amplia representación y alta intensidad cuyo fin es alcanzar:

- Una mayor penetración e impacto.
- Una eficacia y eficiencia óptimas.
- Una perspectiva y una participación verdaderamente globales.

4. Contexto local

4.1 General

Un componente clave de la estrategia del Congreso Mundial de la Carretera, basada en el logro de sus objetivos estratégicos, es su rotación característica entre las ciudades, regiones y países estratégicos de su red global en momentos importantes con el fin de mejorar la aplicabilidad, la resonancia y la experiencia del Congreso.

4.2 Oriente Medio

El 26º Congreso Mundial de la Carretera fue el primero en celebrarse en la región de Oriente Medio. Esta inolvidable ocasión marca un gran hito en la consolidación de la región como participante respetado y relevante de PIARC a nivel internacional que respeta la misión y los valores de la organización.

En la actualidad, la región de Oriente Medio tiene un gran simbolismo en el escenario internacional de la carretera debido a su insaciable apetito por ser líder tecnológico y polo de innovación debido a sus altos niveles de calidad y debido al gran valor de su inversión financiera estratégica. El foco regional generado gracias al congreso brilló con fuerza a través de los seis artículos técnicos presentados por la región de Oriente Medio.

Además, el hito geográfico que supuso la celebración del congreso en esta región contó con una entusiasta representación de cinco autoridades regionales de la carretera, que tuvieron la oportunidad de participar, interactuar y aprender más sobre las tendencias y los retos actuales de las carreteras y del transporte por carretera en todo el mundo.

El impacto de este congreso histórico resonará sin duda en la región e inspirará nuevos avances, estrategias, pensamiento intelectual e ideas que permitirán resolver numerosos retos regionales actuales y futuros.

4.3 EAU

La transición histórica de Emiratos Árabes Unidos desde un conjunto de humildes aldeas de pescadores que comerciaban con pescado y perlas hasta la potencia internacional que es hoy a través de un agresivo deseo de crecimiento está documentada como una verdadera hazaña. En este crecimiento y desarrollo, el compromiso con la excelencia de las infraestructuras ha sido central y se ha basado en gran medida en las carreteras y en proyectos como el transporte en superficie, los túneles y los puentes.

Como testimonio de estos logros cabe mencionar que el Informe de competitividad global elaborado por el Foro Económico Mundial considera que los EAU tienen las mejores carreteras del mundo, un título que ostentaron desde 2015 hasta 2018. Este honroso reconocimiento no solamente demuestra el compromiso existente en el pasado, sino también el gran trabajo realizado por parte de esta nación con el fin de construir una excelente red de carreteras que sirve de ejemplo en todo el mundo.

No debemos olvidar que los EAU han emergido como una de las potencias pioneras mundiales en los campos de la electrificación, digitalización y automatización. Este nivel de conocimiento, análisis y aplicación convierte a los

EAU en un lugar ideal en este momento en el que el mundo se encuentra en lo que podría describirse como una encrucijada revolucionaria.

4.4 Abu Dabi (Ministerio de Transporte)

Abu Dabi, capital de Emiratos Árabes Unidos, es una capital de importancia mundial que ofrece cultura, historia, numerosos atractivos turísticos y una excelente infraestructura de carreteras y de transporte por carretera. La pieza central de esta obsesión por la excelencia vial es el Ministerio de Transporte de Abu Dabi.

El Ministerio de Transporte de Abu Dabi fue creado en 2006 por su Alteza el Jeque Khalifa bin Zayed Al Nahyan, Presidente de los EAU, en calidad de Gobernador de Abu Dabi, para llevar a cabo funciones de control y supervisión y funciones normativas y legislativas en los sectores de la aviación civil y el transporte marítimo y terrestre en el Emirato de Abu Dabi, así como en todas las actividades comerciales relacionadas con dichos sectores.

En su esfuerzo por establecer un sistema de transporte integral y sostenible alineado con los objetivos de la Visión económica de Abu Dabi para 2030, el Ministerio de Transporte es responsable de:

- Establecer la política del sector del transporte en Abu Dabi, así como las estrategias de desarrollo y los distintos planes de dicho sector.
- Prepararse y asegurar el cumplimiento de la legislación y de las normas relevantes para el sector del transporte, así como la gestión, el mantenimiento y la inversión de activos en dicho sector.
- Elaborar normas y tomar decisiones cuyo objetivo sea mejorar la circulación y mantener la seguridad y la salud de la sociedad.

Además de trabajar en la planificación y la celebración del congreso, el Ministerio de Transporte de Abu Dabi realizó una aportación activa al programa técnico mediante la presentación de tres artículos técnicos y la participación de una parte significativa de su plantilla como delegados del congreso.

El congreso constituyó una oportunidad única para que el conjunto de profesionales internacionales de la carretera y del transporte por carretera se reuniera mientras disfrutaba de la hospitalidad de Abu Dabi y de su oferta característica. La elección de Abu Dabi como anfitrión de este evento global no podría haber resultado más apropiada, dado que pocos lugares pueden competir con sus logros en cuanto al tema del congreso: Conectando culturas, fortaleciendo economías.

5. Visión del congreso

5.1 General

Desde el primer congreso celebrado en París en 1909, el Congreso Mundial de la Carretera cuatrienal ha sido el principal vehículo de su órgano de gobierno a la hora de llevar a cabo su misión estratégica, así como el principal mecanismo de calibración que, al final de cada ciclo investigador de cuatro años, le ha permitido centrar, ajustar y desarrollar cada comité técnico aún más.

Ofrece un contexto único en el que ministros, gobiernos, sector privado, administradores y organizaciones de la carretera y del transporte, académicos, proveedores de productos y de soluciones, expertos y profesionales coinciden para tratar temas tan importantes como la planificación, el diseño, la construcción, el funcionamiento y el mantenimiento de las carreteras.

En concreto, el congreso ofrece un escenario único en el que:

- Presentar lo último en investigación.
- Compartir conocimiento, ideas y avances, tendencias y novedades.
- Aprender y enseñar técnicas, estrategias y buenas prácticas.
- Presentar y analizar experiencias fundamentales.
- Debatir nuevos enfoques y perspectivas de todo el mundo.
- Superar las costumbres y fomentar el crecimiento.
- Mostrar las tecnologías, productos y servicios más innovadores.

5.2 Temas

El Ministerio de Transporte de Abu Dabi ganó la licitación para ser el anfitrión de la 26ª edición de este prestigioso Congreso y estableció que el tema central sería «conectando culturas, fortaleciendo economías» para establecer debates multilaterales sobre nuevas ideas con el fin de comprender mejor la infraestructura vial y el transporte en superficie.

Dicho tema se basa en los siguientes elementos:

Conectando culturas

- El congreso reúne a personas y culturas diferentes de todo el mundo.
- Las carreteras conectan personas y lugares entre sí.
- Las carreteras pueden mejorar la calidad de vida.

Economía

- Las carreteras son un catalizador para el desarrollo económico.
- Las carreteras permiten el desplazamiento de personas y mercancías.
- Las carreteras ponen en contacto a las empresas con sus clientes.

5.3 Programa

El objetivo del programa diseñado fue lograr un equilibrio de foros, nivel de detalle, contenido y contexto, al tiempo que permanece fiel a los éxitos pasados y va adoptando nuevas iniciativas. En resumen, dicho programa incluía:

- Sesiones oficiales atractivas para la industria
 - 3 sesiones ministeriales
 - 7 sesiones plenarias
- Sesiones oficiales centradas en especializaciones específicas de los expertos
 - 5 sesiones de orientación estratégica
 - 13 sesiones prospectivas
 - 5 sesiones de proyectos especiales
 - 21 sesiones de Comités técnicos y Grupos de trabajo
- Sesiones informales de aprendizaje
 - Stands / presentaciones
 - Presentaciones de pósteres
 - Presentaciones en el escenario central
 - Eventos paralelos
- Sesiones de aprendizaje sobre el terreno
 - 6 visitas técnicas
- Sesiones sociales
 - Pausas café
 - Comidas
 - Cena de gala

6. Sesiones oficiales

6.1 General

El Congreso invitó a dignatarios y académicos mundialmente reconocidos, como directores de institutos de investigación y empresas globales y ministros de los países miembros. El objetivo de dichas invitaciones es compartir historias y experiencias de éxito que puedan aportar a los participantes nuevas visiones e inspiración de cara al futuro.

6.2 Ceremonia inaugural

La ceremonia inaugural presentó un videomontaje de todos los congresos celebrados desde el de París en 1908 hasta el de Abu Dabi en 2019. El vídeo estuvo precedido de la llegada y la recepción de numerosos y apreciados dignatarios al auditorio, donde todos los presentes escucharon en pie el himno de los EAU.

La alocución de bienvenida del Excmo. Sr. Dr. Abdullah Belhaif Al Nuami, Ministro de Desarrollo de infraestructura y Presidente de la Autoridad federal de transporte terrestre y marítimo, aportó algunas esclarecedoras reflexiones sobre los orígenes del congreso, la relevancia de los EAU y de Abu Dabi como anfitrión del mismo y el deseo de que el destacado trabajo que se realice a lo largo del congreso pueda incorporarse al conocimiento individual de cada uno de sus participantes.

A continuación, desde el atril, su Alteza el Jeque Mohamed bin Zayed Al Nahyan declaró el congreso oficialmente inaugurado y dio paso a una narración en directo mediante esculturas de arena, a un vídeo sobre la transformación de los EAU desde sus modestos comienzos en el desierto hasta un paisaje urbano, y a una danza en directo con representación de numerosos delegados del congreso.

El Presidente de la Asociación Mundial de la Carretera, Claude Van Rooten, dio la bienvenida a todos los presentes en nombre de la Asociación Mundial de la Carretera PIARC y expresó su agradecimiento tanto a los anfitriones como al comité organizador. Planteó una importante pregunta: «¿Por qué, después de 110 años, aún debemos seguir hablando de las carreteras?» Su respuesta a la misma fue que las carreteras continúan teniendo una importancia fundamental en nuestra sociedad, ya que constituyen la columna vertebral del transporte y de numerosos servicios ofrecidos por el mismo.

Habló de los valores, propósitos y objetivos del congreso y anunció el productivo e interesante programa del congreso. Insistió en que las reuniones presenciales habituales de PIARC son el mejor modo de intercambiar ideas de forma colaborativa. Animó a todos los delegados a debatir, hablar, intercambiar ideas y reunirse entre sí.

También puso de relieve la amplitud de miras del congreso y destacó que va más allá de las carreteras para incluir también elementos relacionados con la economía, la sostenibilidad, factores humanos y mucho más. Asimismo, mencionó la necesidad de reaccionar de forma dinámica a los intereses, necesidades y prioridades cambiantes de la comunidad de la carretera para garantizar que todos los productos, informes, manuales, seminarios y congresos traten de forma oportuna temas que generen preocupación con el fin de crear valor para todos.

Apuntó que el Consejo de la Asociación Mundial de la Carretera (PIARC) ha aprobado un ambicioso plan estratégico para el periodo 2020-2023. Para finalizar, indicó que el congreso constituye un elemento importante a la hora de resumir el trabajo realizado a lo largo de un ciclo y como transición hacia un nuevo periodo.

A continuación, la presidenta del Comité de Comunicación de PIARC, Marie-Claude Petit, subió al escenario para entregar varios premios PIARC diseñados para fomentar la excelencia profesional, la investigación, la innovación y las aplicaciones que generan gran interés y éxito en todos los ámbitos de la carretera y del transporte por carretera. Los premiados fueron:

- Categoría: Seguridad de los usuarios y de los trabajadores de la carretera
 - Premiado: Esfuerzo realizado en México para poner en marcha un sistema de auditoría de seguridad vial
- Categoría: Mejor innovación
 - Premiado: Materias primas secundarias alternativas para la construcción de carreteras basadas en rechazos de la industria papelera
- Categoría: Países en desarrollo
 - Premiado: Crecimiento económico logrado mediante una gestión eficaz de los activos de las carreteras rurales
- Categoría: Diseño y construcción de carreteras
 - Premiado: Oportunidades y retos de la automatización de la construcción de carreteras y de la monitorización de las condiciones en Inglaterra
- Categoría: Mantenimiento y explotación de carreteras
 - Premiado: Sustitución de asfalto por poliestireno expandido de desecho

El Secretario General de PIARC, Patrick Mallejacq, dio comienzo oficialmente al programa del Congreso. Destacó que su ambicioso programa se había elaborado a partir de 387 artículos seleccionados. Puso de relieve el hecho de que intercambiar ideas, buenas prácticas y proyectos resulta hoy más importante que nunca debido a la creciente velocidad de los cambios que se avecinan en el futuro.

Claude Van Rooten subió al escenario para lanzar oficialmente el nuevo logotipo de PIARC mediante un vídeo. El logotipo se incluye a continuación.



6.3 Sesiones ministeriales

6.3.1 General

Estas sesiones, unas de las más importantes del congreso, permitieron a los participantes reunirse y asistir a las presentaciones de los Ministros de los estados miembros sobre los retos y las soluciones de cada nación.

Las tres sesiones ministeriales celebradas el primer día se centraron en las «Redes de transporte futuras», la «Inteligencia artificial aplicada a la infraestructura vial» y el «Ordenamiento territorial». Dichas sesiones, en las que participaron 40 ministros y más de 3.000 personas, estuvieron presididas por representantes oficiales de los EAU y se centraron en un ordenamiento adecuado, la aportación de las nuevas tecnologías en la mejora de los servicios de transporte por carretera y el logro de los objetivos estratégicos de seguridad.

6.3.2 Redes de transporte futuras

La tecnología conectada y los servicios de transporte innovadores están ofreciendo oportunidades para cambiar el modo en que se ofrecen soluciones para conectar ciudades y barrios. Un sistema de transporte bien diseñado y eficaz ayuda a crecer económicamente y a mejorar la calidad de vida de las personas, por lo que constituye uno de los principales sectores de desarrollo.

Básicamente, este tema se ha seleccionado para explorar la siguiente pregunta fundamental que afecta a nuestra industria:

- ¿Cómo puede un gobierno definir la agenda política del futuro teniendo en cuenta todos los modos disponibles?
- ¿Cómo deciden los gobiernos qué objetivos modales y por tipo de servicio desean alcanzar?
- ¿Cómo pueden priorizar la inversión en distintos modos y tipos de servicio?
- ¿Cómo pueden trabajar con proveedores de servicios de transporte innovadores?
- Cuando se acuerda un objetivo, ¿cómo pueden lograr que la sociedad cambie su comportamiento en cuanto a elección de transporte?

Esta sesión contó con la presencia de los siguientes Ministros:

Australia

Michael McCormack, Vice Primer Ministro y Ministro de Infraestructura, Transporte y Desarrollo Regional

Haciendo referencia a los retos asociados al trabajo de planificación futura en distancias tan amplias como las australianas, el Vice Primer Ministro destacó las oportunidades inherentes que presenta una planificación a tal escala. Vinculó la existencia de estrechas colaboraciones comerciales (como las de los EAU) con la necesidad de lograr transportar alimentos y fibra en plazos cortos hasta los puertos, y mencionó un nuevo programa de gasto en infraestructuras que incluye una partida importante para la carretera.

Camboya

Sun Chanthol, Ministro de Obras Públicas y Transporte

El Ministro trató sobre el modo en que se elaboran las futuras políticas de transporte e hizo referencia al hecho de que el amplio espectro de infraestructuras existente en el país quedó destruido tras 30 años de conflicto interno. Por ello, durante los últimos 20 años, la reconstrucción y rehabilitación se ha centrado en conectar la capital del país con las distintas capitales de provincia para mejorar la conectividad, aumentar la cantidad de carreteras existentes y generar una infraestructura duradera y un fuerte compromiso con las partes interesadas.

Guinea Ecuatorial

Rufino Ovono Ondo Engonga, Ministro de Transporte, Servicios Postales y Telecomunicaciones

El Ministro detalló los planes de transporte de la nación a corto y a largo plazo.

Corea

Kee-Choo Choi, Vice Ministro de Territorio, Infraestructura y Transporte

Al ser preguntado por los retos de transporte de su país y por lo que el gobierno está haciendo para superarlos, el Ministro se mostró categórico en su respuesta y citó la congestión, la seguridad vial y la contaminación ambiental. En concreto, destacó la necesidad de poner en marcha servicios exprés (de autopistas y ferrocarril) y de centrarse en el riesgo que suponen los conductores somnolientos.

Montenegro

Osman Nurković, Ministro de Transporte y de Asuntos Marítimos

El Ministro hizo referencia al modo en que su gobierno planifica su agenda de transporte.

Myanmar

Kyaw Linn, Viceministro de Construcción

El Ministro habló del deseo de su nación de crear múltiples corredores viales estratégicos para aprovechar su posición como puente terrestre entre dos socios comerciales importantes (China e India) con el fin de maximizar el crecimiento y el desarrollo económico.

Senegal

Oumar YOUM, Ministro de Infraestructuras, Territorio y Apertura

El Ministro comentó las importantes inversiones en infraestructura vial que la nación ha realizado para mejorar la movilidad de forma estratégica.

Singapur

Baey Yam Keng, Secretario Parlamentario del Ministerio de Transporte

En referencia al deseo de Singapur de ser líder en nuevas tecnologías, se le pidió al señor Secretario Parlamentario que explicara cómo gestionan ellos los cambios asociados a la aplicación de las mismas. Su respuesta destacó la necesidad de tener una mente abierta y de mirar al futuro, de centrarse en que se realicen ensayos de forma segura y controlada y de realizar numerosas consultas que incluyan tanto a los ciudadanos como a las distintas industrias.

España

José Luis Ábalos Meco, Ministro de Desarrollo

El Ministro explicó los importantes retos que presenta en la actualidad la red de carreteras de la nación, en términos de cantidad y de calidad.

Suecia

Mattias Landgren, Secretario de Estado de Infraestructura

Después de mencionar que el país cuenta con las carreteras más seguras del mundo, al Secretario de Estado se le preguntó cómo planea la nación continuar en esa posición de liderazgo. Aunque agradecido por el elogio, aseguró que continúan centrándose en mejorar y que no se conformarán con menos de cero incidentes. Comenzó incluyendo la seguridad vial dentro en la ideología política y destacó el trabajo que aún debe realizarse para reducir el impacto medioambiental relacionado con los sistemas de transporte y lograr una transición que ofrezca nuevas oportunidades de negocio, de creación de empleo y de prosperidad.

Reino Unido

Nusrat Ghani, Ministra de Accesibilidad y Habilidades

Al ser preguntada sobre si los ciudadanos de la nación aceptan bien los nuevos modelos de transporte, la ministra admitió que crear una visión es una cosa, pero que garantizar la participación de la ciudadanía resulta más difícil, por lo que en ocasiones se necesita un pequeño empujón gubernamental. Si bien se reconoce ampliamente que algunos de los nuevos modelos exigen un cambio de comportamiento sustancial, la transición no siempre ha sido directa y a menudo han tenido que superarse barreras principalmente psicológicas. La ministra destacó que los gobiernos deben adoptar un enfoque centrado en las personas, en la inclusión y en la flexibilidad.

6.3.3 Inteligencia artificial para la infraestructura vial

La aportación de las nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial (IA), tiene la capacidad de mejorar los servicios de transporte por carretera y de cumplir los objetivos estratégicos de seguridad. Por ejemplo, la IA puede predecir riesgos potenciales utilizando para ello información obtenida a partir de distintos sensores internos y externos que se encuentran a bordo de los ordenadores de los vehículos y en los servicios de red de la nube. La IA también puede ayudar a optimizar los servicios de transporte mediante la identificación de patrones de demanda y la asignación de recursos, por ejemplo.

Básicamente, este tema se ha seleccionado para explorar la siguiente pregunta fundamental que afecta a nuestra industria:

- ¿Cómo están tratando los gobiernos estas nuevas tecnologías y qué deben tener en cuenta?
- ¿Cómo determinan las autoridades si deben adoptar una nueva tecnología?
- ¿Qué cambios deben realizarse en la infraestructura y cómo cambia un gobierno la infraestructura para acomodar con seguridad las nuevas tecnologías de un modo económicamente viable y con vistas al futuro?
- ¿Cómo empieza a regular una nación estas nuevas tecnologías?

Esta sesión contó con la presencia de los siguientes Ministros:

Angola

Manuel Tavares de Almeida, Ministro de Construcción y Obras Públicas

En su análisis de las oportunidades de negocio existentes en Angola en el floreciente ámbito de la IA, el Ministro se refirió al hecho de que nos encontramos en un nuevo ciclo de gobernanza basado en la generación de políticas públicas consecuentes cuyo objetivo sea la estabilización macroeconómica, así como la expansión y la diversificación económica. Apuntó que ellos se encuentran en el inicio de este ciclo y que aún queda mucho por delante, aunque se ha podido realizar una introducción de la IA a nivel de base.

Japón

Masafumi Mori, ex viceministro de Territorio, Infraestructura, Transporte y Turismo

En referencia al deseo de Japón de ser líder en el sector de las nuevas tecnologías, se le pidió al señor Ministro que explicara cómo ha resultado beneficiosa la IA para la nación. En su respuesta destacó la previsión de la congestión del tráfico en las principales autovías y puso de relieve que el éxito logrado ha provocado la expansión de esta técnica a otras categorías de carretera y también al ámbito del mantenimiento vial con el fin de ayudar a solucionar el problema del envejecimiento de la infraestructura. Apuntó que el gobierno japonés colabora con la industria en el desarrollo de varios proyectos de investigación sobre IA.

Lituania

Jaroslav Narkevici, Ministro de Transporte y Comunicaciones

Tras destacar que el país cuenta con un periodo invernal de seis meses de duración, se le preguntó al Ministro cómo puede la IA mejorar el mantenimiento vial en este periodo en el que históricamente se registra un gran número de accidentes de tráfico. Respondió que la IA ya se ha establecido como un marcador clave en la mejora de la seguridad de los pasajeros, en la reducción de la congestión y en la mejora de la eficacia del mantenimiento de forma adaptada a las limitaciones invernales. En concreto, subrayó que en algunas regiones se ha utilizado hasta 10 veces menos sal.

Malasia

YB Baru Bian, Ministro de Obras

Al ser preguntado sobre los principales beneficios y efectos de la aplicación de la IA en la infraestructura vial, el Ministro mencionó el aumento de la capacidad de las carreteras sin aumentar el número de carriles, una mayor fluidez (peajes automáticos) y una vigilancia de riesgos viales más sencilla (vehículos con exceso de peso). Explicó que Malasia está trabajando junto con sus vecinos (Singapur y Japón) para elaborar un proyecto sobre ITS con el objetivo de aumentar la eficacia en todos los aspectos de la red de carreteras.

Nicaragua

Óscar Salvador Mojica, Ministro de Transporte e Infraestructura

El Ministro trató la cuestión de qué factores de la IA deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar carreteras en Nicaragua.

Serbia

Sasa Stojanovic, Ministro Adjunto de Transporte, Carreteras y Seguridad Vial

El Ministro hizo referencia al modo en que las naciones deberían decidir la adopción de la IA y cómo regularla y subrayó que Serbia aún se encuentra rezagada en este proceso, pero que como parte de su candidatura para unirse a la UE ahora está desarrollando estos avances. Apuntó que el mundo digital (redes 5G) ofrece un gran potencial de productividad, pero que la «Inteligencia» requiere «Infraestructura» y que se necesitan nuevas formas de financiación de la inversión.

Sudáfrica

Dikeledi Magadzi, Viceministra de Transporte

La Viceministra trató la cuestión de cómo pueden los reguladores seguir el ritmo de la IA y comentó que Sudáfrica aún se encuentra en la fase de desarrollo de esta nueva iniciativa. Explicó que es importante que los países compartan su conocimiento y expliquen abiertamente los retos a los que se enfrentan en foros como el Congreso Mundial de la Carretera para que los países en desarrollo puedan estar listos. En concreto, se refirió al reto que suponen la propiedad y la gestión de los datos.

Ucrania

Natalie Forsyuk, Viceministra de Infraestructura

Al ser preguntada sobre si la seguridad constituye una amenaza importante a la hora de determinar los beneficios de la IA, la Viceministra respondió afirmativamente de forma enfática. Destacó que los «datos» son el nuevo petróleo del siglo XXI y que la seguridad de los datos resulta esencial para evitar que el hackeo de los sistemas informáticos se convierta en un arma, de la cual, por desgracia, Ucrania ha sido víctima en muchos sectores gubernamentales. Explicó que Ucrania es líder en open data y que se están realizando importantes esfuerzos para crear herramientas de gestión del transporte, crecimiento económico y seguridad de sus ciudadanos.

6.3.4 Ordenación territorial

Una ordenación adecuada requiere entender los retos y sus posibles soluciones, comprendiendo bien los datos reales del transporte: patrones de desplazamientos laborales diarios, movimientos del tráfico y del transporte público, requisitos de obras viales y eventos importantes que generan congestión y afectan a la movilidad.

Básicamente, este tema se ha seleccionado para explorar la siguiente pregunta fundamental que afecta a nuestra industria:

- ¿Cuáles son los componentes de una buena planificación de las infraestructuras, como los análisis de impacto medioambiental y el uso óptimo del suelo?
- ¿Cómo pueden los gobiernos lograr reducir la congestión mediante una movilidad inteligente?
- ¿Deberíamos limitar la necesidad de viajar a largas distancias?
- ¿Cuáles son las consideraciones clave para aumentar la resiliencia del transporte y lograr una sostenibilidad futura?

- ¿Cómo pueden los gobiernos prever cómo serán las comunidades del futuro y cuáles serán sus necesidades de transporte?

Esta sesión contó con la presencia de los siguientes Ministros:

Andorra

Jordi Torres Falcó, Ministro de Ordenación Territorial

El ministerio mencionó las prioridades clave para vincular la infraestructura de transporte con la ordenación del suelo.

Barbados

Peter Phillips, Ministro de Transporte, Obras y Mantenimiento

Al ser preguntado por el modo en que los gobiernos pueden lograr reducir la congestión mediante una movilidad inteligente, el Ministro respondió que su nación ha tratado la movilidad desde la perspectiva del estímulo social y económico puro y duro. En concreto, han realizado una investigación nacional en profundidad en la que han consultado a todas las partes implicadas y que les ha permitido elaborar un plan de desarrollo de la movilidad. Dicho plan se centra en el desarrollo sostenible, en la protección de los principales activos, en la mejora de la accesibilidad y en una economía más verde.

Burundi

Jean Bosco Ntunzwenimana, Ministro de Transporte, Obras Públicas, Equipamiento y Ordenación del Suelo

El Ministro trató el tema de cómo puede la nación superar el problema de la movilidad urbana.

República Checa

Tomáš Čoček, Viceprimer Ministro de Transporte

Tras hacer referencia a temas clave para la resiliencia y la sostenibilidad del transporte del futuro, el Ministro subrayó el hecho de que la República Checa actualmente está tratando activamente varios objetivos estratégicos del sector del transporte. En concreto, están tratando la igualdad de oportunidades, las cero emisiones, la constante demanda de crecimiento, el apoyo de iniciativas de transporte público, el fomento de sistemas ecológicos y el logro de redes y sistemas de transporte socialmente justos. Apuntó que los conflictos deben considerarse como oportunidades.

Etiopía

Hiwot Mosisa Deresa, Ministro de Estado de Transporte

El Ministro de Estado mencionó que la población de Etiopía está creciendo muy rápidamente y comentó el problema que supone mantener la ordenación territorial alineada con el grado de crecimiento económico. Cualquier demora en ese sentido tiene un impacto en términos de tiempo y coste, por lo que deben enfocarse en un desarrollo constante de la ordenación territorial para luchar contra los serios problemas sociales, económicos, políticos y medioambientales existentes. Además, este enfoque a largo plazo también debe permitir tratar los problemas existentes en el corto plazo.

Mali

Ibrahima Abdoul LY, Ministro de Transporte y Movilidad Urbana

El Ministro destacó el modo en que los gobiernos pueden desarrollar una ordenación territorial eficaz que tenga en cuenta el impacto económico y medioambiental.

Paraguay

Ignacio Gómez, Viceministro de Obras Públicas

El Ministro puso de relieve su proyecto estrella de corredor bi-oceánico y explicó las razones para el desarrollo de dicha ruta.

Escocia

Michael Matheson, Secretario de Gabinete de Transporte, Infraestructura y Conectividad

El Secretario de Gabinete trató el tema de cómo los gobiernos pueden garantizar una ordenación territorial que permita apoyar mejor la planificación de la infraestructura y unos resultados sostenibles. También detalló las principales áreas de dicha política en su gobierno. En primer lugar, el marco regulador existente para la toma de decisiones debería revisarse con el fin de garantizar su adecuación desde el punto de vista del crecimiento, el empoderamiento y los retos emergentes. En segundo lugar, deberíamos centrarnos en la habilitación, no solamente en la regulación. Finalmente, debemos adoptar nuevas políticas que impulsen esta visión, establezcan una jerarquía de objetivos de inversión y permitan lograr la sostenibilidad.

6.3.5 Conclusión

Los puntos clave y los temas surgidos en esta importante sesión se encuentran resumidos a continuación:

- Desarrollo de un enfoque de la movilidad centrado en las personas y amparado por las estrategias de movilidad urbana.
- Nuevas oportunidades de negocio con un cambio hacia un transporte de cero emisiones.
- La inteligencia artificial será el sistema nervioso de las ciudades del futuro y tendrá capacidad para gestionar una gran cantidad de datos.
- La seguridad de los datos resulta crítica para salvaguardar los sistemas de transporte del futuro.
- La ordenación territorial debe lograr nuevos retos (como por ejemplo el cambio climático y el empoderamiento de las comunidades para lograr un crecimiento económico inclusivo).

6.4 Sesiones plenarias

6.4.1 General

Las sesiones plenarias ofrecieron una amplia gama de debates de una hora de duración sobre distintos temas que no solamente afectan a la carretera y al transporte, sino que también están relacionados con la sociedad, la economía y la política. El objetivo de estas sesiones plenarias era establecer el tono del congreso y resumir las principales tendencias de la industria.

6.4.2 Sesión plenaria nº 1

Su Excelencia Mattar Al Tayer

Director General, Director Ejecutivo de la Autoridad de Carreteras y Transporte de Dubái

Su Excelencia Mattar Al Tayer realizó un discurso inspirador en el que describió la transición de Dubái hacia uno de los modelos referentes del transporte global que cuenta con avances pioneros en los sistemas de transporte público, así como conexiones integrales, seguridad y una amplia gama de logros tecnológicos que han permitido lograr una de las ciudades más inteligentes y felices del mundo. Explicó que pocas ciudades aportan más resonancia al tema del congreso: «conectando culturas, fortaleciendo economías».

Mencionó los que considera pilares clave de este éxito:

- **Visión:** La necesidad de evaluar y prever activamente las futuras necesidades, de «pensar de forma diferente», apostando por el método de ensayo y error y enorgulleciéndose de ser líder de la industria.
- **Liderazgo:** Para materializar esta visión, la transición a lo largo del ciclo de vida del proyecto debe gestionarse de forma estricta y directa, a menudo con un enfoque muy ágil y personal por parte del Director Ejecutivo para lograr los mejores resultados.
- **Trabajo en equipo:** Destacó la necesidad de que el equipo esté unido, esté empoderado, sea tenaz y esté centrado para enfrentarse de forma colectiva a las limitaciones que inevitablemente irán surgiendo.

Ilustró los tres factores anteriores mediante ejemplos del desarrollo pasado y presente de Dubái, sobre el cual mostró sendos vídeos. Dichos ejemplos incluyen el vanguardista metro de Dubái, la iniciativa estratégica ITS 2020 y la Oficina de gestión de proyectos (PMO, por sus siglas en inglés) centrada en la formación, la transferencia de conocimiento y la política.

6.4.3 Sesión plenaria nº 2

Dr. Etienne Krug

Director del Departamento de determinantes sociales de la salud de la OMS

El Dr. Etienne Krug realizó una intensa presentación sobre la importancia de la vida humana, el impacto asociado del transporte por carretera y el reto de lograr una armonía entre ambos elementos.

Su presentación recorrió el contexto histórico de las principales encrucijadas de transporte y el precio que se han cobrado en cuanto a nuestra seguridad personal.

Aportó una serie de estadísticas, entre las que destacó el hecho de que más de 1,3 millones de personas fallecen en las carreteras del mundo anualmente y que las carreteras son la principal causa de mortalidad de los jóvenes entre 5 y 29 años de edad. Estas estadísticas se enmarcan en un contexto en el que dichas muertes pueden evitarse, lo que nos da una idea de la gravedad de la situación y de la necesidad de una mejora sostenida en el tiempo.

La cuestión filosófica planteada fue: ¿por qué? ¿Por qué aceptamos un sistema de transporte que mata a tantas personas? ¿Por qué? Debemos explicarlo, no solamente en términos de muertos y heridos, sino también en cuanto al impacto que tiene en nuestra salud debido a la contaminación y a una actividad física reducida, así como debido a los atascos en los que perdemos nuestro tiempo. ¿Por qué? ¿Es porque esta cifra se encuentra muy diluida, por el fatalismo, porque ningún gobierno se responsabiliza o por los intereses del sector privado?

Por suerte, lo anterior queda algo atenuado por las estadísticas más recientes, que apuntan a que finalmente se está avanzando y a que la curva de esta tendencia históricamente creciente ha llegado a una meseta. Esta última tendencia se está produciendo gracias a una combinación de políticas y esfuerzos específicos, así como una mayor concienciación geográfica a lo largo y ancho del planeta.

Por ello el ponente finalizó su presentación con un atisbo de esperanza respecto a que en la siguiente encrucijada, la digitalización, tengamos la conciencia, la sensibilidad y la voluntad necesarias para que esta esperanzadora tendencia continúe adelante.

6.4.4 Sesión plenaria nº 3

Nazir Alli

Fundador y Director Ejecutivo de la Agencia de la carretera de Sudáfrica (SANRAL, por sus siglas en inglés)

Nazir Alli habló de la importancia de mejorar la infraestructura de cohesión social y comercio interdependiente del continente africano. Teniendo en cuenta que hay un total de 54 países africanos en el continente y que muchos de ellos están cerrados al exterior, las conexiones de la infraestructura de transporte por carretera son vitales para suministrar alimentos, energía y medicinas, además de constituir una ruta de salida esencial para el transporte de mercancías.

El continente constató muy rápidamente que sin infraestructura no va a poder llegar donde desea estar. Mencionó el Plan de Acción de Lagos de 1979, que constituyó el primer intento de elaborar un plan pan-africano para el desarrollo del continente y que fracasó debido a la inestabilidad regional y global. También mencionó la colaboración para el desarrollo de África de 2001, la NAPAC, que resultó ser muy limitada.

En la actualidad, la población africana está creciendo al 1,1% y las proyecciones apuntan a que este porcentaje aumentará hasta el 2,25% en 2030, por lo que existe una imperiosa necesidad de expansión, eficacia, seguridad y gobernanza de estos activos críticos.

Insistió en la importancia de que el gobierno, el sector privado y, especialmente, el público en general se unan para trabajar en el desarrollo de soluciones adaptadas a nivel local. Aunque podemos aprender mucho los unos de los otros, no hay una única solución ideal para todos. Hizo un llamamiento para la inclusión de las

generaciones más jóvenes en el proceso de toma de decisiones, dado que éstas reclaman buenas perspectivas económicas, justicia social y la protección del medioambiente. Esto permitiría aprovechar la ventaja demográfica.

Asimismo, subrayó la importancia de una buena gobernanza, de unas instituciones capaces, de la reducción de la desigualdad, de un mayor desarrollo de la ordenación territorial, de la optimización de los recursos en todo el continente, de un liderazgo fuerte y, sobre todo, de unas soluciones de financiación innovadoras. Apeló al sector privado y le solicitó que haga más para eliminar la falta de confianza en el sector público.

6.4.5 Sesión plenaria nº 4

Guangzhe Chen

Director global y Director regional de prácticas globales de transporte del Departamento de Infraestructuras de Asia meridional del Banco Mundial

Guangzhe Chen habló del rápido crecimiento de la población de clase media y del pico resultante en cuanto a demanda de soluciones de movilidad. Los cambios financieros asociados son clave en esta evolución e incluyen niveles crecientes de deuda que generan un desfase en la inversión.

Comenzó su presentación mencionando los siete objetivos de desarrollo sostenible, para los cuales el transporte resulta vital. No obstante, teniendo en cuenta el crecimiento exponencial que se está produciendo, queda claro que no hay una única entidad pública, privada o multilateral que pueda cubrir las necesidades financieras del sector por sí misma.

Subrayó que las carreteras continúan siendo la principal ruta para el transporte de mercancías y personas en todo el mundo. Destacó que el aumento del e-comercio en zonas como Asia y la necesidad masiva de mover mercancía rápidamente están comenzando a imponer un alto nivel de estrés en las redes existentes. Esta tendencia se consolidará con el aumento del nivel de ingresos.

Asimismo, la creciente concienciación relativa a la huella de carbono y la necesidad de actuar para revertir los daños ocasionados por el ser humano son elementos que se reflejan en todos los aspectos de la industria y que constituyen un verdadero reto.

Las formas actuales de financiación, incluyendo la financiación pública (a partir de presupuestos gubernamentales), la financiación privada (PPP, concesiones) y la asistencia oficial para el desarrollo tienen sus limitaciones, principalmente fiscales y de capital congelado. El reto es buscar nuevos e innovadores modos de conseguir una financiación sostenible y de mejorar la calidad del gasto en infraestructura.

Respecto a los modos innovadores, apuntó la delimitación de los ingresos, los cobros a los usuarios de la carretera y las opciones de financiación comercial (no únicamente préstamos). También comentó la importancia de la conciencia del riesgo y la sostenibilidad.

En relación al gasto, explicó que no se trata de un asunto sencillo y que habría que centrarse mucho más en las áreas de evaluación crítica, transparencia, contratación, planificación y ejecución de proyectos a nivel nacional, regional y municipal. Será un trabajo arduo en el que no habrá soluciones fáciles, pero en el que la recompensa será el logro de mayores niveles de inversión extranjera.

6.4.6 Sesión plenaria nº 5

Jean-Luc Di Paola-Galloni

Vicepresidente corporativo de desarrollo sostenible y asuntos externos de Valeo

Jean-Luc Di Paola-Galloni presentó la visión de las carreteras desde la perspectiva de la industria del automóvil (proveedores incluidos) y del poderoso mundo tecnológico. Puso de relieve los crecientes retos que presenta la movilidad y la revolución que suponen la electrificación, la digitalización y la automatización. También destacó la importancia de programas de investigación nuevos, colaborativos e integrados que permitan detectar profundas oportunidades y riesgos tangibles.

6.4.7 Sesión plenaria nº 6

Luis Castilla

Director Ejecutivo de Infraestructura de Acciona

Luis Castilla explicó la responsabilidad que tiene el sector privado de tratar los retos del futuro de forma consciente y aprovechando el potencial de la sostenibilidad. Subrayó la taxonomía propia de Acciona a la hora de priorizar actividades económicas según criterios de rendimiento para aportar en la consecución de seis objetivos medioambientales clave que permitan cuantificar un efecto calculado. Destacó que cada vez más autoridades públicas y clientes solicitan la adopción de este enfoque.

6.4.8 Sesión plenaria nº 7

André Broto

Director Estratégico de Vinci Autoroutes

André Broto habló sobre los nuevos retos a los que se enfrentan las empresas que operan en los sectores de la construcción y la concesión. La clave es saber cómo movilizarse para responder a los retos globales y cómo equilibrar del mejor modo posible el rendimiento económico, social y medioambiental. Puso de relieve la importancia de un modelo integrado que incorpore el ciclo de vida de los activos y que tenga en cuenta el entorno digital en rápida evolución, así como la necesidad de las empresas de responder con nuevas formas de atraer a las partes interesadas.

7. Sesiones de orientación estratégica

7.1 Introducción

Las sesiones de orientación estratégica se desarrollaron con el fin de definir futuras estrategias desde el punto de vista político y estratégico que permitan determinar la orientación de las actividades de cada comité técnico en detalle para el siguiente cuatrienio, las cuales deberán ajustarse a un marco formado por cinco temas estratégicos y definido cada cuatro años.

Las cinco orientaciones estratégicas de este Congreso fueron las siguientes:

- **Gestión y finanzas**
 - Fondos y financiación
- **Acceso y movilidad**
 - Soluciones innovadoras de transporte para optimizar el acceso y la movilidad
- **Seguridad**
 - Seguridad del sistema vial
- **Infraestructura**
 - Una historia que no siempre se cuenta bien: Conservación de la infraestructura
- **Cambio climático, medioambiente y desastres**
 - El avance de las acciones en materia de adaptación y mitigación del cambio climático en el sector del transporte después del Acuerdo de la Cumbre de París COP 21.

Las sesiones se prepararon según el contenido de los informes nacionales presentados por países miembros de la Asociación de todo el mundo.

7.2 Alcance

7.2.1 Tema B – Acceso y movilidad – Soluciones innovadoras de transporte para optimizar el acceso y la movilidad

Contexto

Los cuatro principales avances tecnológicos del acceso al transporte y la movilidad: vehículos conectados, autónomos, compartidos y eléctricos (CASE, por sus siglas en inglés) están provocando cambios significativos en el transporte por carretera. Estos avances tienen la capacidad de solucionar de forma eficaz una amplia gama de problemas que se están produciendo en relación al transporte por carretera (por ejemplo, accidentes de tráfico, congestión, cargas medioambientales, etc.). Sin embargo, por otra parte, los efectos asociados de dichas transformaciones son inciertos e implican retos y interrupciones en el status quo.

La obligación de los administradores de la carretera es desarrollar las infraestructuras nuevas y existentes, gestionar las carreteras y diseñar sistemas que permitan maximizar el uso de la innovación tecnológica. Al mismo tiempo, hay que analizar el efecto que dichas transformaciones tienen sobre el tráfico por carretera y el entorno socioeconómico.

Temas

La sesión incluyó dos partes: la primera trató del transporte por carretera del futuro y mostró toda una gama de nuevas tecnologías de movilidad que está entrando en el mercado. La segunda trató de la optimización del tráfico por carretera y se centró más en el efecto que la introducción de las nuevas tecnologías puede tener y tendrá en el tráfico rodado.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- La ausencia de una atención adecuada a la seguridad y el énfasis en la eficiencia de los sistemas de transporte por carretera han conllevado una pérdida significativa de vidas, de salud y de riqueza.
- Los usuarios «vulnerables» de la carretera, como los vehículos de dos ruedas y los peatones corren un mayor riesgo en los países en desarrollo, donde las camionetas adaptadas sobrecargadas y los minibuses a menudo son el único transporte motorizado disponible.
- La combinación de vehículos no seguros, malas condiciones viales y hábitos de conducción no seguros se traduce en heridos y muertes.
- La adopción generalizada de vehículos autónomos puede reducir la degradación medioambiental a través de una reducción de las emisiones y del consumo de energía, al tiempo que ofrece mejores resultados económicos y sociales mediante una mayor eficiencia, un mejor flujo del tráfico y una mejor accesibilidad al transporte.
- Los países en desarrollo cada vez están más motorizados y, mientras tanto, coches, patinetes y otros vehículos compiten con peatones, ciclistas y animales por un espacio vial que está mal equipado para gestionar tantos medios de transporte.
- Además de la congestión debida a los distintos modos de transporte, cabe destacar la falta de preparación de los usuarios, la falta del uso de cascos y de elementos de seguridad, los vehículos inseguros, los hábitos de conducción peligrosos, una administración inadecuada y la capacidad insuficiente de la carretera.
- Países de todo el mundo realizan esfuerzos constantes por utilizar la capacidad vial disponible al máximo y crear (e incentivar) la necesidad de aplicación de mecanismos inteligentes a través de tecnologías de circuito integrado (CI).
- La gestión de la carretera mediante el uso del Big Data es relativamente común entre los operadores de la carretera de un selecto grupo de países.
- La gestión del tráfico vial a través de tecnologías avanzadas puede resultar muy eficaz en momentos en los que se espera un pico de carga.

- El Big Data y su análisis asociado es un requisito previo de la siguiente generación de operaciones de gestión de tráfico y de redes de carreteras.
- Aquellas medidas que permitan aprovechar los avances tecnológicos para lograr una movilidad sostenible serán clave para la futura administración de carreteras.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Es importante tener en cuenta simultáneamente la accesibilidad, la movilidad y la seguridad.
- Una de las medidas que también debe tenerse en cuenta es la adaptación de la tarificación vial a la situación del tráfico y el cobro de un canon a los vehículos pesados basado la distancia recorrida.
- La movilidad como servicio (MaaS) y los cuatro avances CASE (véase arriba) pueden ayudar a optimizar los modos de transporte, lo que tendrá amplios beneficios para la sociedad.
- Fomentar el uso de otros medios de transporte distintos del transporte por carretera a través de una cooperación integral multimodal puede ser una solución potencialmente viable que debe examinarse en detalle.
- Los administradores de la carretera deben pensar desde la perspectiva de proveedores de servicios de movilidad para reaccionar de forma adecuada ante el avance de la tecnología.
- Para optimizar el acceso y las soluciones de movilidad y aprovechar al máximo las últimas tecnologías, es importante lograr una coordinación entre las distintas agencias gubernamentales, como las autoridades de la carretera, las administraciones urbanas, la policía, etc. Esto puede coordinarse mejor directamente por parte de los entes decisorios de la industria.
- La priorización de las necesidades de los usuarios vulnerables de la carretera incluye el reconocimiento de la importancia del entorno construido a la hora de tomar decisiones políticas y de planificación.
- Algunas de las soluciones se basan en modificaciones adecuadas del entorno vial físico y en una política marco de apoyo.
- La posible integración de la satisfacción del cliente como KPI que permita medir el éxito de un proyecto y la voluntad de los usuarios de abonar un precio extra por poder utilizar determinadas carreteras.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- La colaboración entre administraciones de la carretera, operadores de la carretera, industrias del automóvil e industrias del ámbito informático es esencial para prepararse y darse cuenta del desarrollo que va a producirse y que va a permitir que el uso de una tecnología avanzada sea normal en la carretera. PIARC es la asociación idónea para facilitar e impulsar dicha colaboración.

- Es muy importante compartir la información relevante y útil entre TODAS las naciones y colaborar activamente. PIARC debe jugar un papel líder como facilitadora del intercambio de información con el fin de lograr una interoperabilidad entre naciones.

7.2.2 Tema C – Seguridad – Seguridad del sistema vial

Contexto

En la actualidad, más de 1,3 millones de personas fallecen en las carreteras del mundo anualmente y las carreteras son la principal causa de mortalidad de los jóvenes entre 5 y 29 años de edad. La mayor parte de las muertes que se producen en la carretera (el 91%) ocurren en países de ingresos medios o bajos. En la mayoría de los países de ingresos medios o bajos la mayor parte de los usuarios de la carretera son vulnerables: peatones, ciclistas y personas en vehículos motorizados de dos o tres ruedas.

Sin embargo, muchas de las intervenciones que se están llevando a cabo globalmente – como el uso de cinturones de seguridad y sistemas de retención para niños, las normas sobre vehículos y las pruebas de choque – solamente se centran en los ocupantes de coches. También es importante tener en cuenta que muchas de las intervenciones que están siendo analizadas son costosas y potencialmente irrelevantes en lugares de ingresos bajos.

Dado que se trata de un área que puede evitarse, se necesita un impulso que permita lograr una mejora sostenida.

Temas

Se debatieron varios temas principales durante la sesión, entre los que se incluyeron: diseños más seguros para lograr una mayor seguridad vial, mejor mantenimiento de carreteras por motivos de seguridad, usuarios vulnerables de la carretera, auditorías de seguridad vial y gestión de velocidad y de tráfico. Se hizo hincapié en el diseño de carreteras con limitaciones humanas y aplicando un enfoque de sistema seguro. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- Está claro que gran parte de la investigación actual sobre heridos en accidentes de tráfico se centra en intervenciones en contextos de ingresos altos. Existe una necesidad urgente de ampliar la agenda e identificar intervenciones efectivas cuyo objetivo sean las víctimas más comunes y vulnerables de los accidentes de tráfico.
- Una legislación exhaustiva y clara, aplicada con las sanciones adecuadas y acompañada de campañas de concienciación pública, ha demostrado ser un factor crítico a la hora de reducir las heridas causadas por accidentes de tráfico y las muertes asociadas a la velocidad y a la no utilización de las medidas de protección de los ocupantes de los vehículos (cascos, cinturones de seguridad y sistemas de retención para niños).
- En muchos países, la legislación sobre estos factores de riesgo no es exhaustiva y a menudo falla su aplicación.

- Del mismo modo, numerosos países carecen de los mecanismos institucionales y recursos que les permitirían poner en marcha actividades planificadas de forma coordinada – incluyendo la adopción y aplicación de leyes –, lo que podría dar lugar al enfoque fragmentado de la seguridad vial que puede observarse en muchos casos.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Hay que investigar más sobre intervenciones centradas en usuarios vulnerables de la carretera. Además, la ordenación territorial y el diseño de las carreteras deberían tener en consideración las necesidades de dichos usuarios.
- Es importante impulsar la aplicación de prácticas y enfoques recomendados, como por ejemplo:
 - Visión cero y sistemas seguros.
 - El establecimiento de límites de velocidad creíbles.
 - La regulación del tráfico.
 - La auditoría, evaluación e inspección de la infraestructura vial.
 - La modernización de la infraestructura de cara a la transición a futuras tecnologías de vehículos.
 - Acciones para proteger mejor a los niños en edad escolar y a los usuarios vulnerables de la carretera.
 - La generación de nuevos conceptos y el logro de nuevos hallazgos relacionados con los factores humanos y su incorporación en el diseño de los sistemas viales.
 - Una explotación más segura de los túneles de carretera.
 - Gestión e investigación sobre datos de seguridad vial.
 - Actividades formativas sobre diseño seguro, construcción, mantenimiento y explotación de carreteras.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Promocionar el conocimiento más puntero sobre los problemas actuales y facilitar los debates técnicos entre las partes interesadas de la industria.

7.2.3 Tema D – Infraestructura – Una historia que no siempre se cuenta bien: Conservación de la infraestructura

Contexto

Después de picos significativos en la expansión de las carreteras durante los años 60, 70 y 80 del siglo pasado, en la actualidad estamos experimentando un pico en el volumen de activos deteriorados y una bajada asociada del nivel de servicio. Para combatir esta tendencia, la industria está llevando a cabo una serie de programas estratégicos y poniendo en marcha una serie de respuestas a nivel político e investigador cuyo fin es la conservación de los activos en todas las facetas del ciclo de vida de dichos activos (planificación, diseño, construcción, explotación y mantenimiento).

Temas

La sesión incluyó dos partes: la primera trató de la «gestión» de la infraestructura y sirvió para exponer los componentes esenciales de la misma, como por ejemplo políticas, procesos, equipo, datos, recursos humanos y contacto externo para lograr una eficacia global. La segunda parte trató de otro aspecto importante, como es la «comunicación pública», y se centró más en los métodos para compartir programas, ideas o iniciativas con el público en general para su información, advertencia o implicación.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- Potencialmente, la conservación proactiva de una infraestructura envejecida puede permitir que propietarios y encargados de mantenimiento logren considerables ahorros, por lo que debería prestársele mucha más atención por parte de toda la industria.
- Del mismo modo, el envejecimiento de las personas encargadas de la infraestructura es un problema de legado y de sostenibilidad, por lo que también debería recibir más atención.
- Las carreteras nacionales siempre son una prioridad, puesto que la gestión de activos viales rurales tiene el potencial de impulsar un crecimiento económico sustancial.
- La difusión de información y la educación asociada sigue siendo una limitación importante en la industria.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- La mejora de la comunicación entre las distintas facetas del enfoque de las organizaciones propietarias y encargadas del mantenimiento de los activos resulta crítico y requiere mucha más atención.
- El reconocimiento social, en forma de herramientas que permitan a los trabajadores lograr resultados significativos para atraer a los jóvenes al ámbito de la gestión de infraestructuras y preservar el futuro del mantenimiento de la infraestructura vial.
- Se remite a los propietarios y encargados del mantenimiento de carreteras al manual de gestión de activos viales de PIARC cuando fuera necesario.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Debe impulsarse en la industria la financiación y realización de estudios que pongan de relieve las importantes ventajas financieras que pueden asociarse a programas, técnicas e iniciativas de conservación proactiva con el fin de lograr los avances necesarios.
- La elaboración y distribución de cajas de herramientas de autodiagnóstico que permitan a las agencias de la carretera evaluar de forma crítica su rendimiento y guiar la toma de decisiones.
- La continuación de la difusión de conocimiento sobre gestión de activos y la educación de los gestores de activos.

7.2.4 Tema E - Cambio climático, medioambiente y desastres - El avance de las acciones en materia de adaptación y mitigación del cambio climático en el sector del transporte después del Acuerdo de la Cumbre de París COP 21.

Contexto

La Cumbre de París COP 21 desembocó en un acuerdo sobre el clima aplicable a todos los países cuyo objetivo es mantener el calentamiento global por debajo de 2° C, de acuerdo con las recomendaciones del Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC).

Las 197 «partes negociadoras» se comprometieron a elaborar estrategias de desarrollo de bajas emisiones de efecto invernadero a largo plazo. Se trata de un acuerdo que incluye una «agenda de acción» cuyo objetivo es la aplicación de aceleradores que garanticen un avance más ambicioso que vaya más allá de los compromisos vinculantes.

A las partes se les aplicarán algunas normas legalmente vinculantes, como la obligación de que los países desarrollados aporten apoyo financiero a los países en desarrollo para permitirles llevar el acuerdo a la práctica.

Temas

La sesión incluyó dos partes: la primera trató de los efectos del cambio climático y sirvió para mostrar sus manifestaciones reales y sus consecuencias asociadas. La segunda parte trató de otro aspecto importante, como es la aplicación de acciones, y se centró más en los métodos para compartir programas, ideas o iniciativas con el público en general para su información, advertencia o implicación.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- El cambio climático está provocando cambios en las tasas de dilatación térmica, inundaciones, caída de rocas y deslizamiento de tierras.
- Las frecuencias de estos fenómenos están cambiando de forma dramática, lo que exige la reevaluación y adaptación de los modelos antiguos.
- El cambio climático nos exige la modificación de nuestros criterios de selección de materiales.
- Las principales limitaciones para lograr desarrollarnos en este ámbito continúan siendo presupuestarias (los gobiernos sufren limitaciones fiscales), informáticas (procesamiento de datos a gran escala), sistémicas y geográficas (deben estudiarse áreas amplias y a menudo remotas).

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Los entes decisorios deberían esforzarse más en recopilar más volúmenes de datos de mayor calidad para poder entender mejor las nuevas tendencias y patrones.
- Deben desarrollarse nuevos modelos (por ejemplo, curvas de distribución de frecuencia, análisis de riesgos y árboles de fallas) para regiones específicas.

- Debemos centrarnos en una resolución de problemas amplia y sostenible.
- Deben plantearse tarifas e impuestos progresivos aplicables a los usuarios (por ejemplo, los coches más antiguos realizarán una mayor aportación para lograr un mecanismo de compensación).
- Deben tenerse en cuenta las aplicaciones de tecnología inteligente para ayudar en la identificación de nuevos riesgos debidos al cambio climático (por ejemplo, vibraciones en puentes).

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Debe presionarse a los fabricantes de coches para influir en el diseño de los productos que utilizan las redes de carreteras.
- Evaluación de los códigos internacionales y de las guías de buenas prácticas con el fin de cubrir los nuevos y cambiantes perfiles de riesgo.
- Impulso para que la industria sea proactiva y no reactiva respecto a las amenazas existentes.

8. Sesiones prospectivas

8.1 Introducción

Mirar hacia adelante, planificar y crear un futuro mejor, más seguro y más eficiente resulta fundamental y está impregnado en el ADN de la industria. Las sesiones prospectivas están especialmente diseñadas para consolidar la relación entre PIARC y otras organizaciones internacionales y regionales activas en el ámbito de la futura planificación de las carreteras y del transporte. Las sesiones prospectivas también constituyen una buena oportunidad para desarrollar temas importantes y emergentes que aún no se hayan tratado en ningún Comité Técnico, Grupo de Estudio o Sesión de orientación estratégica de PIARC. Las sesiones prospectivas (SP) miran hacia adelante, ampliando nuestras miras y aportando ejemplos específicos de soluciones y orientaciones que pueden resultar de gran importancia para el público.

8.2 Alcance

8.2.1 SP1 - Efectos socioeconómicos de los vehículos autónomos y conectados

Contexto

En cuanto a la regulación, es importante entender que este es un importante periodo de transición para nuestro sistema de transporte y que hay varias cuestiones clave que deben tratarse y en las que se debe avanzar. Por ejemplo, ¿cuáles son los potenciales efectos de los vehículos autónomos y conectados (VAC) en el nivel de seguridad general y en la salud pública? ¿Cuál es el potencial de adopción/aceptación de los VAC por parte del público? ¿Cuáles son las implicaciones del establecimiento de nuevos reglamentos? ¿Quién es responsable de la regulación de la tarea de conducción? ¿Cuáles son las funciones que deben llevarse a cabo a nivel federal y cuáles a nivel estatal y local? ¿Cuáles son los problemas existentes en términos de seguros y de responsabilidad? Además de todos estos asuntos, es importante tratar el hecho de que habrá distintos escenarios y circunstancias de flotas mixtas de vehículos conducidos por ordenadores y por personas.

Respecto a la igualdad de acceso, que se define en la industria como la «eliminación de barreras para que todas las personas puedan tener acceso», los VAC aún presentan varias cuestiones sin resolver. Por ejemplo, ¿cuáles serán los roles y las responsabilidades de los distintos actores respecto a los VAC? ¿Cómo garantizamos el diseño de un acceso igualitario a plataformas digitales como los VAC de forma que todos los miembros de la comunidad puedan beneficiarse de ellos independientemente de sus posibilidades? ¿Cómo garantizamos que se produce una transición en relación a los posibles efectos en áreas en las que esta transición vaya a causar una disrupción (por ejemplo, los mercados laborales)? No está claro que los gobiernos sepan cuál es su papel en todo este proceso.

En cuanto al uso del suelo y las calles, los objetivos de los VAC (por ejemplo, la reducción de la propiedad de los vehículos, menos espacio vial y de aparcamiento necesario, etc.) exigirán una mejor gestión de los derechos públicos de paso, lo que plantea nuevas preguntas. Por ejemplo, ¿cuáles son las herramientas que garantizan que podamos seguir manteniendo y actualizando nuestra

infraestructura? ¿Cómo superamos los retos políticos que supone reasignar espacio en la calle para garantizar que esta transición se produzca? ¿Cuál es el mejor modo de trabajar juntos para garantizar que se prioriza un uso más eficaz y multimodal de las calles de forma que podamos garantizar un sistema en el que todos ganemos?

Temas

Esta sesión se centró en la promoción de un entendimiento común, en la eficiencia de la cooperación dentro de la comunidad internacional del transporte a nivel de beneficios, riesgos y oportunidades asociados a una transición que nos lleve desde la oferta de servicios de transporte actual hasta el uso de vehículos compartidos, conectados y automatizados, teniendo en cuenta el impacto de los mismos en la regulación, la igualdad de acceso y el uso del suelo y de las calles.

Las cuestiones principales fueron: cómo aplicar una mejor gobernanza regulatoria a la era digital del transporte a la vez que corregimos las desigualdades socioeconómicas de nuestro sistema trabajando de forma más cercana con socios públicos, privados y con la comunidad; y cuáles son los cambios de uso del suelo e infraestructura vial necesarios para garantizar que la transición minimiza los problemas potenciales y optimiza las oportunidades que pudieran surgir en cuanto al desarrollo de las tecnologías.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- Independientemente del grado de avance, deberemos gestionar una flota mixta de vehículos durante un periodo de tiempo muy largo.
- Muchas de las principales empresas ya son actores de gran tamaño y bien establecidos, pero otras aún están forjando alianzas para garantizar su supervivencia.
- Esta investigación concluye que la gente únicamente aceptará las nuevas tecnologías cuando estas demuestren que cuentan con una solución mejor (y más barata) a uno de sus problemas y cuando demuestren ser fiables.
- Aún hay muchos interrogantes en la industria respecto a si la tecnología está verdaderamente preparada.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Existe la posibilidad de que se produzcan efectos adversos significativos si no realizamos bien esta transición, por lo que los entes decisorios deben moverse de forma lenta pero segura.
- Debemos decidir colectivamente cuál es la mejor transición posible para ir desde la actual estrategia de financiación de la infraestructura, basada en gravar la gasolina y el gasoil, hasta una nueva estrategia que tenga en cuenta todos los efectos de estas nuevas tecnologías.
- Hay que resolver en primer lugar la cuestión de la igualdad de acceso y luego introducir la tecnología de los vehículos autónomos. Esperar que la tecnología de los vehículos autónomos resuelva por sí misma los problemas de igualdad no es la solución. Los gobiernos deben aprender mucho en este área y definir una posición clara.

- Las organizaciones deben poner en marcha de inmediato la transición de sus políticas. Dicha transición debe basarse en la evidencia y el rendimiento según vamos avanzando desde una regulación más restrictiva a otra más permisiva.
- Debe existir un diálogo continuo y debemos continuar planteándonos preguntas hasta lograr buenas soluciones.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Hay numerosos problemas «conocidos», pero muchos más problemas «desconocidos» que deberían ser objeto de investigación, debate y comunicación. PIARC es la asociación idónea para guiarnos en este proceso de descubrimiento.

8.2.2 SP2 – La colaboración para lograr una mayor seguridad vial

Contexto

Los fallecimientos en carretera son la principal causa de mortalidad global entre los jóvenes de 15 a 29 años. Cada año, las vidas de más de 1,25 millones de personas se ven truncadas. Es decir, 3.400 personas mueren cada día y 142 personas cada hora. Además, entre 20 y 50 millones de personas sufren heridas y quedan discapacitadas a nivel mundial. Este efecto es especialmente agudo en los países en desarrollo y afecta de manera desproporcionada a los más pobres y vulnerables.

La seguridad vial es un reto de salud pública, economía e infraestructura, por lo que afecta a un amplio abanico de partes interesadas. Algunas iniciativas llevadas a cabo en el pasado, como el Decenio de Acción para la Seguridad Vial y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), tenían el objetivo de reducir a la mitad el número de heridos y fallecidos en la carretera para 2020. Lo cierto es que han debido tratarse numerosos factores de riesgo de tipo medioambiental - como el diseño de los vehículos y la infraestructura vial - y conductual - como el exceso de velocidad y la distracción al volante.

Temas

La sesión se centró en la importancia de que las partes interesadas trabajen juntas para lograr un triple objetivo: carreteras más seguras, usuarios más seguros y vehículos más seguros, centrándose en los países de ingresos medios y bajos.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- A nivel local y nacional, los gobiernos, con el apoyo de distintas partes interesadas y agencias, continúan trabajando en la mejora de la infraestructura, la elaboración de nuevas políticas y leyes, la garantía de su aplicación y la educación del público en relación a los problemas de seguridad vial existentes.
- La sociedad civil, que incluye organizaciones no gubernamentales y organizaciones multilaterales, defiende y apoya actividades similares, mientras que las universidades llevan a cabo proyectos de investigación que permitan entender y evaluar el problema de forma más completa.

- La sociedad en su conjunto juega un papel importante al adoptar comportamientos más seguros y exigir mejores condiciones de seguridad. Las empresas, por su parte, trabajan de forma individual y colectiva en la fabricación de vehículos más seguros y productos de seguridad, en la implicación de las comunidades y en la participación en los debates sobre políticas.
- A lo largo de este proceso se ha desarrollado mucho material de aprendizaje, como sitios Web, informes, nuevo material sobre directrices y cursos muy variados que cubren desde artículos técnicos sobre gestión de la seguridad a nivel interno de un país hasta la gestión de procesos nacionales de planificación.
- Se ha trabajado mucho el tema de la seguridad vial, pero se necesita la implicación de todas las partes implicadas para mejorar aún más la seguridad vial y poder reducir el número de fallecimientos en las carreteras.
- El reto sigue siendo que, aunque en la mayoría de los países se recopilan datos sobre seguridad vial a diario, para que dichos datos sean útiles en la práctica relativa a la seguridad vial deben codificarse y analizarse adecuadamente en una base de datos.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Cualquier acción que se lleve a cabo para evitar heridos en accidente de tráfico deberá basarse en evidencia científica sólida, adaptarse culturalmente y probarse localmente.
- Unos datos fiables y precisos son vitales para concienciar sobre la magnitud de los heridos en accidente de tráfico y para convencer al legislador de la necesidad de emprender acciones al respecto.
- También se necesitan más datos para identificar correctamente los problemas, los factores de riesgo y las áreas prioritarias, y para establecer objetivos y monitorizar el rendimiento.
- Un diagnóstico y una gestión continuos y basados en los datos de los principales problemas que generan lesiones en accidente de tráfico permitirán emprender acciones y asignar recursos de forma adecuada.
- La creciente cantidad de evidencia relativa a las intervenciones de seguridad vial ayudará a los entes decisorios a aplicar políticas y soluciones cuya eficacia esté demostrada y a cumplir los objetivos del Decenio de Acción para la Seguridad Vial.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- La cooperación internacional es esencial para lograr la coordinación y el análisis comparativo de los datos.
- El apoyo internacional puede ayudar a identificar y monitorizar problemas nacionales de seguridad vial, así como a evaluar la eficacia de los métodos aplicados a mayor escala.

- Al análisis comparativo (mediante el cotejo del rendimiento de la seguridad de países, regiones o ciudades similares) puede permitir identificar problemas de seguridad vial que necesitan solución.
- La coordinación estratégica ayudará a países y gobiernos a mejorar la calidad de sus datos de seguridad vial y de sus sistemas de recogida.

8.2.3 SP3 – Resiliencia de la infraestructura vial – ¿Qué significa y hasta qué punto somos resilientes?

Contexto

En la sociedad actual, la resiliencia es un tema transversal en todo el mundo. La mejora de la resiliencia de la infraestructura es una preocupación común cuya premisa básica es la reducción de la probabilidad de que se produzcan errores, la reducción de las consecuencias de dichos errores y la reducción del tiempo de recuperación.

En ese área, saber cuál es el mejor modo de medir y evaluar la resiliencia resulta crítico. Es importante saber si la resiliencia se relaciona directamente con la robustez, la redundancia y la restitución o quizá con una perspectiva de preparación, recuperación y adaptación.

Asimismo, en la actualidad la industria está viviendo un cambio de paradigma importante en relación al modo en que se gestionan los desastres que está aportando mucho a la mejora de la resiliencia de las infraestructuras. Este cambio de paradigma se detalla a continuación a modo de contexto.

Paradigma anterior	Nuevo paradigma
Respuesta ante emergencias	Reducción de riesgos
Medidas reactivas/de respuesta	Medidas proactivas/preventivas
Gestión centralizada	Gestión descentralizada
Papel del gobierno	Papel de todas las partes interesadas

Temas

Las presentaciones individuales de esta sesión cubrieron un amplio abanico de conceptos fundamentales relativos a la resiliencia, incluyendo la evaluación de la vulnerabilidad, métodos de mitigación de desastres, cambio climático y requisitos de adaptación asociados y desarrollo sostenible.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- Los efectos de los grandes desastres y del cambio climático están pasando de nivel local a global.
- La resiliencia juega un papel importante, no solamente en el mantenimiento y en la explotación de la infraestructura vial y las redes de carreteras, sino también en la planificación, diseño y construcción de las mismas.
- Distintos factores, como desastres naturales y humanos, el clima extremo, el cambio climático y el envejecimiento de los activos de la infraestructura afectan significativamente a la infraestructura vial y a su función.

- El número de desastres graves y eventos climáticos extremos ha aumentado tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo.
- El envejecimiento de la infraestructura está progresando en todo el mundo y los avances tecnológicos que mejoran la resiliencia de la infraestructura progresan muy rápidamente.
- Las carreteras suelen formar una red que está conectada a redes de transporte más amplias, como la de ferrocarril, la marítima y la aérea. Por ello, la infraestructura vial funciona por sí misma y también como parte de otras redes multi-faceta.
- El big data y las redes sociales ofrecen una prometedora fuente de información para estudiar y gestionar la resiliencia. La cantidad de información que puede obtenerse es enorme, pero la calidad de la misma puede variar mucho.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Se sugiere que los entes decisorios presten más atención a rápidos cambios que se producen en el medioambiente y que pudieran afectar a la resiliencia de la infraestructura, con el fin de reaccionar rápidamente ante ellos.
- A la hora de hablar de la resiliencia de la infraestructura, no solamente hay que tener en cuenta las funciones como componente único, sino también las funciones como sistema.
- Habría que estudiar cómo procesar grandes cantidades de información obtenida a partir del big data y de redes sociales de forma eficaz con el fin de extraer información necesaria y precisa para la gestión de la resiliencia.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Es difícil que una única región o país acumule el conocimiento y la experiencia necesarios para responder a los grandes desastres debido a que se producen con poca frecuencia. Por ello, se recomienda que PIARC trabaje en estrecha colaboración con otras organizaciones internacionales y regionales de la carretera y del transporte por carretera, como la REAAA, DIRCAIBEA, FEHRL, TRB, ReCAP y el Banco Mundial para tomarle el pulso a este tema a nivel colectivo.
- Además, deberá prestarse especial atención a la difusión de conocimiento e información sobre la mejora de la resiliencia de la infraestructura vial y compartir experiencias entre las distintas autoridades de la carretera.

8.2.4 SP4 – Firmes sostenibles Hacia la resiliencia climática y la eficiencia energética

Contexto

Los compromisos globales para la reducción de las emisiones de carbono y el aumento simultáneo de la resiliencia de la infraestructura crítica ante una meteorología extrema aumentan las expectativas en cuanto al diseño y la utilización de firmes sostenibles que sean asequibles y escalables.

Existen respuestas tecnológicas disponibles para desplegar soluciones probadas con beneficios demostrables en un plazo de tiempo relativamente corto. Dichas respuestas incluyen materiales de firme de gran calidad con aditivos que alargan su vida útil y tecnologías verdes de firme, como por ejemplo materiales asfálticos reciclados, que se combinan para ofrecer a las agencias de la carretera una potente caja de herramientas de mecanismos para la mejora del rendimiento energético y medioambiental.

Temas

Las presentaciones individuales de esta sesión presentaron una comparación de la disponibilidad de las tecnologías de firme más prometedoras para intentar lograr un consenso de alto nivel sobre el marco político y financiero necesario con el fin de lograr una transición desde los prototipos actuales hasta un despliegue a gran escala en el futuro.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- El conocimiento, los datos científicos y las guías técnicas sobre materiales de carretera y procesos de construcción mejorados son cada vez más prominentes en todo el mundo.
- Se han probado mezclas asfálticas modificadas con caucho para lograr un mejor rendimiento en términos de deformación y fisuras por fatiga al tiempo que se logra una necesaria salida para reciclar los neumáticos al final de su vida útil.
- Los firmes sostenibles y las prácticas constructivas se encuentran bien definidos y las capacidades de ensayo en laboratorio y las técnicas de modelado están bien establecidas.
- Se han instalado varias secciones de ensayo de firmes con materiales modificados y se planea el uso de algunas de ellas en próximas instalaciones.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Los entes decisorios deben ser valientes a la hora de aceptar el «cambio», promover la «innovación» y ofrecer una plataforma para la aplicación de ambos elementos.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Se recomienda invitar a los autores de esta sesión a que formen un sub-comité de estrategias de aplicación de firmes sostenibles, asignar a dicho sub-comité la tarea de desarrollar un plan de trabajo para lograr los objetivos de sostenibilidad a corto y largo plazo en la región y trabajar con expertos internacionales para lograr su implicación en este esfuerzo.

8.2.5 SP5 – Financiación sostenible de la infraestructura de transporte

Contexto

El modelo de colaboraciones público-privadas (CPP) presenta problemas en todo el mundo. La cuna de las CPP ha abandonado recientemente su programa de

Iniciativa de financiación privada (IFP) y en la actualidad está realizando un proceso de consulta sobre cuál debería ser el futuro de la financiación privada. Una serie de informes negativos emitidos por distintos tribunales de cuentas europeos, así como estudios revisados por pares han puesto en duda este modelo.

El trabajo más reciente del Foro internacional del transporte (ITF, por sus siglas en inglés) ha determinado que hay dos puntos fundamentales del modelo que podrían mejorarse. En primer lugar, en el proceso de selección de licitadores, la incertidumbre a la que se enfrentan los proveedores (contratistas) conlleva la aplicación de imprevistos muy elevados. En segundo lugar, debido al largo horizonte de los contratos, que normalmente duran dos décadas o más, las circunstancias inesperadas conllevan una inevitable necesidad de renegociar los mismos.

Temas

Las presentaciones individuales de esta sesión analizaron el tema principal desde diferentes ángulos, principalmente mediante casos prácticos que se centraron en las deficiencias de los actuales mecanismos y en las soluciones que pudieran permitir lograr una mejora.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- Un mero cambio de los criterios no modifica de repente el modo en que se han hecho negocios históricamente entre el ámbito público y el privado. Por ello, lograr una CPP antes de alcanzar determinado nivel de madurez no será fácil.
- La creación de capacidad a nivel público y el establecimiento de CPP por las razones adecuadas (no porque permiten sacar la deuda de la cuenta de resultados) continúan siendo un reto.
- No obstante, las CPP dan muy buen resultado en términos de garantía de un nivel de servicio uniforme en la fase de explotación y mantenimiento.
- Las CPP también pueden absorber actualizaciones que contribuyan a reducir el impacto medioambiental de las carreteras y a mejorar la calidad. Esta capacidad permitirá lograr altos niveles de seguridad y medioambientales en los países en desarrollo.
- Parte de este éxito se basará también en el compromiso de socios privados con la comunidad y la industria locales, lo que garantizará su aceptación por parte de un amplio abanico de partes interesadas. En este caso, el reto será convencer a los gobiernos de que el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible es importante para la economía local, pero también a nivel más amplio.
- Se necesita una mayor transparencia e información de los socios privados y una duración variable de la concesión (aceptando que el sector privado no puede gestionar bien el riesgo del tráfico por carretera) junto a una TIR limitada.
- La evolución de los contratos y de los criterios de los contratos muestra que aún debe recorrerse un largo camino antes de poder considerar unas disposiciones contractuales más avanzadas.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- La capacidad de contratación del ámbito público sigue dando problemas y debería seguir mejorando.
- Los esfuerzos que se realicen para lograr financiar la infraestructura deberían compartirse por todas las partes para que dicha financiación fuera sostenible y se pudiera mantener adecuadamente.
- En las concesiones viales, el riesgo de demanda no debería transferirse en su totalidad a las CPP, puesto que los concesionarios no pueden manejarlo – una longitud variable de la concesión debería ser posible si el estado desea repartir el riesgo de demanda.
- En contratos de CPP (o de Diseño y Construcción), el estado (gobierno) debería desarrollar un diseño de referencia con todos los costes detallados e invertir en estudios necesarios para reducir la incertidumbre a la que se enfrentan los licitadores a la hora de fijar precios según el riesgo.
- Los ingresos de las secciones sujetas a CPP compartidas con el estado (gobierno) deberían ir a un fondo vial que permita ampliar la red de carreteras y lograr objetivos sociales (se necesitarán garantías para que nadie abuse de dicho fondo).
- El reparto del riesgo y las dimensiones sociales de la red de carreteras requieren financiación independiente del tráfico y, por lo tanto, deberían ser objeto de un esfuerzo común por parte de la administración de la carretera y de los usuarios.
- Se mencionó que la financiación no debería cubrir únicamente los aspectos constructivos, sino también el mantenimiento de la red de carreteras, y que el presupuesto necesario debería crecer en proporción a la red.
- La pre-financiación de estudios detallados antes de contratar una nueva inversión en una concesión existente con el fin de reducir la incertidumbre para los concesionarios y mejorar la fijación de precios según el riesgo (valor del dinero).
- Cuando los gobiernos consideren la implicación en financiación privada a nivel de red, el modelo de Activos regulados (RAB, por sus siglas en inglés) debería tenerse en cuenta como alternativa a las CPP. Ya incluye el requisito de financiación cruzada, transfiere menos incertidumbre a la parte privada y, por ello, requiere una menor TIR.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Las organizaciones internacionales deberían colaborar para incentivar a las economías en desarrollo a adoptar los requisitos de los SDG en sus contratos de infraestructura.

8.2.6 SP6 – Transporte de mercancías urbano sostenible: Nuevos retos y oportunidades

Contexto

Uno de los mayores problemas de las ciudades en su búsqueda de la sostenibilidad es el transporte de mercancías urbano. Los planes de urbanismo normalmente se centran en el transporte de pasajeros. Las mercancías son principalmente una industria entre empresas y los esfuerzos de las ciudades por tratar su impacto se suelen limitar a la planificación urbana y del tráfico. Por ello, los enfoques cuyo objetivo sea lograr un transporte de mercancías urbano sostenible (SUFT, por sus siglas en inglés) deber ir más allá del urbanismo.

Temas

Las presentaciones individuales de esta sesión se centraron en la promoción de un transporte de mercancías urbano respetuoso con el medioambiente y eficaz, e incluyeron los principales retos y oportunidades de cara al logro de un transporte de mercancías urbano sostenible vinculado con aspectos económicos, medioambientales y de seguridad. Además del uso de soluciones inteligentes para tratar los complicados problemas del transporte de mercancías urbano, también se mencionaron tecnologías innovadoras, como las TIC, los ITS, el Internet de las cosas, el big data, la IA o los robots.

Asimismo, se trataron las colaboraciones entre partes interesadas implicadas en el transporte de mercancías urbano, como colaboraciones público-privadas, el papel del sector público en dichas colaboraciones y los datos y recursos compartidos entre transportistas de mercancías competidores.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- Existe un consenso general sobre los retos actuales del transporte de mercancías urbano, como el aumento del número de los desplazamientos, la falta de espacio para carga/descarga, la contaminación, la seguridad del tráfico, la falta de espacio de las instalaciones logísticas y el alto coste del último kilómetro.
- La digitalización es una mega-tendencia importante en los sectores de la logística y del transporte y deberían aplicarse enfoques inteligentes para aprovechar las nuevas oportunidades que brindan las TIC, los ITS, el big data y el Internet de las cosas.
- Existen otras soluciones técnicas más avanzadas, como los vehículos sin conductor, la inteligencia artificial o los sistemas de transporte subterráneos, pero estas aún se encuentran en fase de desarrollo y de ensayo.
- Además de las soluciones técnicas, también es importante pensar en otras medidas, como la regulación del uso del suelo, la provisión de la infraestructura y la cooperación. Se necesita una mayor integración entre el transporte de pasajeros y de mercancías.
- El transporte de mercancías urbano sostenible es importante para equilibrar el crecimiento económico y lograr un sistema más respetuoso con el medioambiente, así como ciudades más sostenibles y habitables.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- La aplicación de tecnologías innovadoras, como las TIC, los EIS, el Internet de las cosas, el big data, la IA y la robótica, será esencial para lograr un transporte de mercancías urbano sostenible.
- Las colaboraciones público-privadas (CPP) entre partes interesadas implicadas en el transporte de mercancías es necesaria para compartir datos y recursos y para desarrollar, aplicar y evaluar medidas políticas.
- Es importante que las ciudades y regiones desarrollen estrategias de transporte de mercancías urbano, tanto independientes como dentro de una estrategia general de transporte y movilidad.
- La integración de la planificación del transporte de mercancías urbano y de la planificación del uso del suelo es crítica para minimizar el riesgo de dispersión logística en áreas urbanas.
- La colaboración juega un papel vital para la aplicación de soluciones de transporte urbano de mercancías. La implicación de las partes interesadas es necesaria para lograr soluciones conjuntas y viables.
- El papel de las autoridades de las ciudades es ofrecer unas condiciones marco adecuadas para el desarrollo de un transporte de mercancías urbano ecológico y eficaz.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Se necesitan futuros estudios sobre transporte de mercancías urbano sostenible centrados en la aplicación de tecnologías innovadoras como las TIC, los ITS, el Internet de las cosas, el big data, la IA, los robots y los vehículos autónomos, dado que dichas tecnologías se han desarrollado y desplegado muy rápidamente y son eficaces a la hora de crear una logística urbana inteligente para lograr ciudades sostenibles y habitables.
- Se necesitan futuras colaboraciones con organizaciones internacionales como la OCDE, TRB, ITS World Congress, POLIS, etc., para recopilar buenas prácticas relativas a soluciones innovadoras para un transporte de mercancías urbano sostenible.

8.2.7 SP7 – El transporte no es un sector de género neutro: Desde el aumento de la movilidad hasta la mejora de la tasa de empleo

Contexto

Las mujeres representan la mayoría de los usuarios del transporte público en el mundo y, sin embargo, se enfrentan a muchas barreras que limitan su movilidad. El 80% de las mujeres tienen miedo de sufrir acoso en espacios públicos. En los países en desarrollo, la preocupación por la seguridad y el acceso limitado al transporte reducen la posibilidad de que las mujeres participen en el mercado laboral en un 16,5%, lo que tiene serias consecuencias en la economía.

Las mujeres y los hombres tienen distintas necesidades y patrones de movilidad, pero las políticas de transporte de la mayoría de países siguen sin tener en cuenta el género. Además, la participación de las mujeres en el sector del transporte —

como operarias, conductoras, ingenieras y líderes — continúa siendo baja. Como resultado de ello, la industria del transporte sigue estando dominada por los hombres, lo que dificulta aún más que las usuarias del servicio puedan hacerse oír y que el sector sea más inclusivo.

Temas

Esta sesión destacó la importancia de la infraestructura vial y la industria de la construcción a la hora de ofrecer a las mujeres una mejor conectividad. Dado que se entiende que las necesidades y los retos de hombres y mujeres suelen ser diferentes, la sesión mostró la importancia de diseñar y planificar carreteras teniendo en cuenta el género como indicador de las necesidades de desplazamiento y del comportamiento durante el mismo.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- Cuando los usuarios tienen que decidir qué modo de transporte utilizar (coche privado, transporte público, bicicleta, caminar, etc.), el género suele ser el factor más determinante, más que la edad o los ingresos.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Las autoridades de la carretera deben cumplir con su obligación y mejorar la accesibilidad de las mujeres a las oportunidades económicas y a los servicios, un ámbito en el que la infraestructura vial juega un importante papel.

8.2.8 SP8 - Investigación sobre las tecnologías innovadoras de la carretera: El papel de los sectores público y privado

Antecedentes

En la actualidad se está produciendo una transformación en el papel y en los tipos de implicación de los sectores público y privado en el área de la investigación sobre transporte e innovación. Dicha transformación consiste en una mayor implicación e influencia del sector privado y en una menor influencia e implicación del sector público correspondiente. No obstante, esta tendencia no resulta uniforme en todo el sector del transporte.

Es más pronunciada en la fabricación de vehículos y en las actividades de transporte. Resulta muy poco pronunciada en las áreas de implantación de investigación sobre infraestructura, seguridad y mantenimiento viales. En dichas áreas, los sistemas heredados continúan dominando la escena y cualquier esfuerzo de investigación sobre transporte e innovación surge principalmente del sector público. Lo mismo ocurre en el caso de la innovación relacionada con el «servicio público», como la innovación relativa a la aplicación de investigación sobre VAC y economía colaborativa.

La innovación tiene una gran importancia a la otra de prestar apoyo a la infraestructura y al funcionamiento de sistemas de carretera completos en cuanto a mejora de funcionamiento y seguridad mediante la introducción de funciones de control centralizado y envío de feedback en tiempo real a unidades individuales (automóviles) que circulen por corredores de tráfico. La seguridad vial y la congestión podrían convertirse en un problema del pasado si los vehículos pueden

ralentizarse y espaciarse de manera colectiva y remota en función de las condiciones de la carretera.

Aunque hay gran cantidad de investigación en marcha en las áreas de los vehículos conectados y autónomos y del impacto de la economía colaborativa, los beneficios de la conectividad a través de la intervención gubernamental pueden comprometer la individualidad y la privacidad, allanando el camino para que se produzcan conflictos culturales entre consumidores y empresas que invierten en vehículos automatizados (autónomos).

En estas áreas transformadoras, debe analizarse y debatirse el papel del sector privado a la hora de formar, financiar y liderar la innovación, en lugar de depender de la inversión pública directa para financiar la investigación sobre transporte e innovación. Estos problemas ya tienen dos décadas, pero ahora quedan en evidencia en casi todas las áreas de actividad en torno a la innovación, y en mayor medida aún cuando se trata de una innovación revolucionaria. El alcance de esta transformación varía de un país a otro y de un continente a otro, pero existen similitudes transnacionales.

En la fabricación de vehículos y equipos, la innovación evoluciona en un contexto de competencia global y de reglamentos basados en el rendimiento. En otros ámbitos, los sistemas heredados y los obstáculos culturales y reglamentarios impiden el establecimiento de una innovación rigurosa y sostenible en el sector privado y, por lo tanto, la producción de innovación sigue estando en desventaja. Existen grandes disparidades entre países en cuanto a la cantidad de investigación y desarrollo nacionales y al nivel de innovación transformadora que finalmente llega a producirse.

Además, las empresas privadas están desarrollando cada vez más su capacidad de inversión en investigación sobre transporte e innovación, por lo que el papel del gobierno está pasando de inversor de primer recurso a garante de la sostenibilidad, dado que ofrece un entorno de apoyo para que el sector privado pueda actuar e invertir y garantiza que los ecosistemas de innovación cuenten con mercados sanos que tengan una base creciente de consumidores.

El papel del gobierno en la promoción del consumo a través de distintos incentivos fiscales y acciones normativas es tan importante como la inversión directa en innovación. Un consumo suficiente y sostenido ofrece el feedback crítico necesario para estimular los ecosistemas de innovación a lo largo del tiempo. Si el consumo es insuficiente o inexistente, la innovación se saturará rápidamente y se detendrá.

Temas

Las presentaciones individuales de esta sesión se centraron en la función cambiante de la implicación de los sectores público y privado en la financiación y el apoyo de actividades de investigación y post-investigación para la aplicación de una política innovadora y de soluciones organizativas y administrativas relativas a la infraestructura vial, la seguridad y el mantenimiento, por una parte, y los vehículos conectados y autónomos, por otra.

Los temas principales fueron el despliegue de la investigación sobre infraestructura vial, la seguridad y el mantenimiento y la aplicación de la investigación relativa a los VAC y a la economía colaborativa.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- La tecnología va a transformar todos los modos de transporte, en particular el sector de la carretera. Los vehículos autónomos y conectados son el último ejemplo de la extraordinaria evolución de la innovación en el ámbito de la fabricación de vehículos y equipamiento.
- Debido a la continua investigación en innovación y tecnología, existe una creciente implicación del sector privado y una menor influencia del sector público.
- Además, hay un contexto de competencia global entre fabricantes de vehículos y la carrera por la innovación es natural.
- El sector público y los sistemas heredados continúan dominando la escena del despliegue de la investigación en infraestructura, seguridad y mantenimiento viales debido a la ausencia de una competencia global y debido a que no todos los países tienen marcos reguladores alineados.
- La mayoría de autoridades de la carretera no operan en un contexto competitivo y no dependen de los ingresos de mercado, sino de subvenciones nacionales. Por ello, el avance de la innovación puede encontrarse en relativa desventaja.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- En este contexto de revolución digital, la conducción autónoma y conectada plantea nuevos retos al sector de la infraestructura vial. Las carreteras del futuro deben ser inteligentes y seguras, además de estar conectadas y equipadas con las tecnologías más avanzadas.
- Los sectores público y privado deben ser capaces de trabajar juntos para lograr innovar a través de incentivos, investigación, financiación y un marco regulador simplificado. También deben ser capaces de aplicar estas nuevas tecnologías para mejorar la seguridad vial, ahorrar tiempo y dinero, minimizar el impacto sobre el medioambiente y conectar los vehículos a la infraestructura.
- El papel del gobierno en la promoción del consumo de nuevas tecnologías a través de distintos incentivos fiscales y acciones normativas es tan importante como la inversión directa en innovación.
- Las autoridades de la carretera deben estar en comunicación con las empresas privadas con el fin de seleccionar las mejores soluciones para los usuarios de la carretera mediante adquisiciones públicas.

Las conclusiones de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Se necesita un enfoque coordinado, una buena cooperación y un diálogo continuo entre todas las partes interesadas del sector público y privado, y uno de los mejores lugares para que se produzca este diálogo y este intercambio de conocimiento técnico es PIARC, donde los representantes de los sectores público y privado pueden intercambiar experiencias, conocimiento e información con el fin de tratar y mejor de manera conjunta los retos del futuro y permitir que tecnologías innovadoras puedan desplegarse en cada uno de nuestros países.

8.2.9 SP9 – Un transporte inclusivo para las personas con discapacidad

Contexto

Un transporte inclusivo que permita viajar de forma independiente es una oportunidad única para cambiar las vidas de mil millones de personas con discapacidad en el mundo y la realidad de uno de cada cuatro hogares afectados por este problema. Tendría un impacto significativo en las oportunidades económicas y de vida social de estas personas y de sus familias, así como en la prosperidad económica nacional e internacional.

Temas

La sesión puso de relieve los beneficios económicos y sociales de un transporte por carretera inclusivo para las personas con discapacidad y las soluciones que permiten aprovechar dichos beneficios y que están basadas en las buenas prácticas y en la experiencia existente en todo el mundo.

La sesión incluyó dos partes: la primera trató de los imperativos económicos y sociales de la accesibilidad. El tema principal fue el modo en que el desarrollo social puede verse influido por unas carreteras accesibles y cómo pueden lograrse. La segunda parte trató de retos y soluciones y se centró en explicar que los beneficios económicos sobrepasan con creces el coste que supone construir carreteras más seguras e inclusivas.

Esta sesión en concreto fue declarada por votación como la **Mejor sesión del Congreso**, destacando entre todas las celebradas a lo largo de la semana.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- Desarrollo de criterios de accesibilidad nacional que impulsen la adopción de un diseño universal en los marcos de política nacional.
- Inclusión entendida en términos de beneficio económico, no de coste económico. Si una mayor parte de la población puede acceder a la educación, la sanidad y el empleo, los gobiernos lograrán aumentar el PIB y reducir la carga de las prestaciones sociales.
- Recopilación de datos precisos sobre accidentes de tráfico que incluyan el número de accidentes y su efecto sobre los supervivientes (es decir, lesiones que cambian la vida y la toma de decisiones).
- Carreteras accesibles que afecten positivamente a las principales áreas de desarrollo social, como la erradicación de la pobreza, un empleo productivo y la inclusión social para la reducción de la desigualdad.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Siempre que sea posible, los entes decisorios de los países de ingresos bajos deberían intentar saltarse el proceso de aprendizaje que ya han recorrido los países de ingresos medios y altos respecto al modo en que la tecnología puede aprovecharse en beneficio de todas las personas que se desplazan.
- Todo el personal profesional implicado en el diseño y prestación de servicios de transporte debería entender los principios y técnicas básicos

del diseño inclusivo. En este sentido, las instituciones académicas y las asociaciones profesionales pueden jugar un papel clave.

- Dado que se prevé que el número de personas mayores se multiplique por dos en los próximos 40 años y que las redes de carreteras accesibles son esenciales para impulsar la creciente industria del turismo accesible, las autoridades de la carretera deberían centrarse en un diseño universal que garantice que las carreteras, las redes de carreteras y los sistemas de transporte permitan lograr que la educación, la sanidad y el empleo sean accesibles para todos.
- La inclusión debería incorporarse en los marcos legislativos relevantes y debería formar parte del diseño, desarrollo y aplicación de políticas. Deberían darse pasos para garantizar la aplicación de la legislación. Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) exigen que todos los países se comprometan a garantizar el acceso a unos sistemas de transporte más seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos en 2030 (ODS11).
- En el proceso de diseño de sistemas de carreteras y de transporte deben incluirse las necesidades y los desplazamientos de todos los usuarios potenciales de la carretera. Esto también incluye a las personas que tienen obstáculos que les impiden viajar. Para que esto pueda realizarse de forma eficaz, quienes diseñen los sistemas de carreteras deben formarse sobre cómo diseñar una infraestructura inclusiva.
- Existe un argumento económico sólido para el diseño inclusivo del transporte por carretera. Integrar la inclusión en la infraestructura desde un principio resulta más rentable que añadirla posteriormente. La transmisión de este mensaje de forma explícita debería influir claramente en la toma de decisiones.
- Los ingenieros de carreteras deberían centrarse en todos los usuarios de la carretera – el «firme» debería ir de edificio en edificio, no de alcantarilla en alcantarilla, y debería garantizar la seguridad y la accesibilidad de peatones, ciclistas y otros usuarios.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Trabajar en la definición común de «discapacidad» para que los datos y estadísticas sean comparables. Hay muchos tipos diferentes de discapacidad y debería prestarse la misma atención a las personas con discapacidades invisibles u ocultas que a las personas con discapacidades físicas.
- La recopilación de datos precisos sobre las personas con discapacidad y el tipo de discapacidad que tienen, datos sobre sus patrones de transporte y datos sobre accidentes de tráfico pueden ayudar a tomar mejores decisiones. El desglose de los datos por tipo de discapacidad y género ayudarán a garantizar que el transporte por carretera se diseñe para cubrir las necesidades de los usuarios discapacitados.
- Un transporte por carretera inclusivo para las personas con discapacidad no debería considerarse como una cuestión aislada. Deben darse pasos para generalizar la toma en consideración de las necesidades de todos los usuarios en la totalidad del transporte por carretera, especialmente

teniendo en cuenta la evolución del mismo (vehículos automáticos conectados, servicios de transporte compartido y a la carta, etc.).

- Existe un consenso universal respecto a que debe otorgarse más importancia al tema del transporte por carretera inclusivo para las personas con discapacidad. Tanto los organizadores de la sesión como los participantes de la misma recomendaron a PIARC que incluya en su trabajo los problemas de las personas con discapacidad, de forma que se transmita la importancia de este tema a todos los miembros de la Asociación Mundial de la Carretera. Los organizadores de la sesión estarían encantados de ayudar a PIARC a desarrollar dicho plan de acción para garantizar su aplicación a lo largo de este cuatrienio.

8.2.10 SP10 – Movilidad autónoma y conectada: ¿Está preparada nuestra red de carreteras?

Contexto

Se prevé que los servicios de movilidad cambien de forma espectacular en las próximas dos décadas con la introducción y el uso generalizado de la tecnología de vehículos conectados y autónomos (VCA). Sin embargo, la fase de transición de una conducción humana a una conducción autónoma será gradual y requerirá intervenciones incrementales en la red vial física y digital que le permitan soportar un tráfico mixto.

Dado que ya se están fabricando coches equipados con un nivel 3 de autonomía, hay razones para creer que los vehículos sin conductor no están lejos de incluirse en nuestras redes de carreteras. Algunos fabricantes de automóviles han realizado predicciones sobre el año en el que comenzarán a producir en masa vehículos sin conductor, aunque dichas predicciones no tienen en cuenta la velocidad de adopción de las normas necesarias en áreas como la aprobación de permisos de circulación, la responsabilidad del conductor / fabricante, la ciberseguridad, la protección de datos, etc.

Temas

Esta sesión puso de relieve los siguientes temas:

- Facilitar y acelerar la conducción conectada y automatizada.
- Modelos de transporte para la coexistencia de vehículos automatizados y convencionales.
- Preparación de los vehículos para una circulación mixta.
- Transición hacia una conducción asistida por la infraestructura.
- Casos prácticos.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- La creciente cuota de mercado de los desplazamientos de punto a punto podría aumentar la congestión y generar tiempos de desplazamiento hasta un 15% más largos que los actuales.
- En ausencia de estrategias de gestión de oferta y demanda, como por ejemplo la adaptación de los carriles para vehículos de alta ocupación (HOV, por sus siglas en inglés) o la aplicación del cobro por congestión, el

aumento de los kilómetros recorridos por vehículo agravaría los problemas actuales de movilidad urbana e interurbana.

- Aún hay mucho que hacer para que la tecnología de los VAC pueda gestionar todas las tareas que supone conducir de forma precisa y segura, especialmente en condiciones urbanas complejas. Uno de los principales escollos es la capacidad de reconocimiento de los sensores, especialmente cuando el objeto está parcialmente oscuro, cuando hay mal tiempo o cuando resulta difícil diferenciar la estructura de un obstáculo.
- Un problema fundamental que debe resolverse es cómo podrán los VAC interpretar correctamente las señales de tráfico. Durante la fase de transición, las máquinas deberán basarse en un algoritmo de reconocimiento y aprendizaje para realizar tareas con un nivel de precisión similar al de un conductor humano.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- En un contexto de transición incierta hacia una autonomía parcial y total, se recomienda que los órganos gubernamentales adopten un enfoque flexible respecto a los reglamentos sobre adaptación de infraestructuras a los vehículos conectados, especialmente en lo referente a los manuales de diseño y control de tráfico (MUTCD, por sus siglas en inglés).

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Existen grandes oportunidades de impulsar la colaboración y el intercambio de resultados a nivel internacional en este ámbito tan cambiante. Se anima al Grupo de Trabajo de PIARC que trabaja en el transporte automatizado a que continúe actualizado en cuanto a programas de investigación e innovación en la industria.

8.2.11 SP11 – La aplicación del BIM en las carreteras

Contexto

El BIM se aplica ampliamente en proyectos de construcción y consiste en una serie de tecnologías, procesos y políticas que permiten que múltiples partes interesadas diseñen, construyan y manejen una instalación en el espacio virtual de forma conjunta. Sin embargo, este concepto y este proceso son relativamente nuevos para las personas que trabajan en el diseño de carreteras y autopistas. Además, el BIM es extremadamente importante y relevante para la infraestructura.

Los beneficios del BIM no se limitan a «proyectos de construcción», sino que también ayudan en la misma medida en proyectos de infraestructura. El BIM aumenta la colaboración y sirve como modelo informativo con datos coordinados y fiables desde la fase de diseño hasta la fase operativa de un proyecto.

Temas

Esta sesión puso de relieve los siguientes temas:

- BIM y sistemas de gestión de activos.
- El BIM como capacitador de proyectos y catalizador de la eficacia de la prestación de servicios.

- Beneficios de los datos estructurados y no estructurados en la gestión de activos.
- Casos prácticos que muestran la aplicación del BIM.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- La aplicación del BIM debe normalizarse para facilitar tanto la aplicación como la participación. Esto es importante, dado que la gestión de activos se basa cada vez más en los datos y que los datos provienen de una amplia variedad de fuentes.
- Los datos son un activo muy valioso, no son únicamente una herramienta de eficacia de costes.
- Un modelo BIM ofrecerá una única fuente veraz a los propietarios del activo. También incluirá escenarios del tipo «¿qué ocurriría si...?» y simulaciones que permitirán ahorrar en el proceso de licitación.
- La modelización BIM puede utilizarse en todos los ciclos de vida de un activo (diseño, construcción y explotación y mantenimiento).
- El programa informático en el que se basan los sistemas de gestión de activos suele denominarse erróneamente sistema de gestión de activos (AMS, por sus siglas en inglés). El AMS consiste en una base de datos y en aplicaciones de ayuda en el proceso de toma de decisiones. La base de datos del AMS incluye una representación de los activos físicos y su historia (base de datos temporal).
- No existe un único criterio para estructurar todos los datos. La creación de un único modelo para todos los activos no funciona bien.
- La eficacia del BIM depende del número de personas que lo utilicen. Será más eficaz si todo el mundo lo utiliza, de forma que la colaboración sea más fácil.
- El BIM de propiedades públicas debería ser accesible para todos. Este punto constituye un problema normativo.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Para lograr la madurez de la gestión de la información, debemos centrarnos en las siguientes áreas:
 - Establecer un nivel estándar de políticas y procesos.
 - Identificar y llevar a cabo actividades de creación de capacidad.
 - Mejorar la colaboración y las habilidades de las personas.
 - Desplegar herramientas y técnicas de gestión de datos basadas en las normas.
- Para ampliar el uso del BIM en la fase de explotación y mantenimiento, deberán tenerse en cuenta los siguientes elementos:
 - Tener en cuenta qué información se necesita, basándonos en las necesidades de las personas que vayan a manejar y mantener el activo.

- Diferenciar entre la información que debe modelizarse en 3D y la que no requiere ese esfuerzo.
- Obtener la información necesaria en el momento adecuado.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Promoción de modelos BIM en la fase de explotación y mantenimiento, más allá de las fases típicas de diseño.

8.2.12 SP12 – Buena gobernanza y medidas anticorrupción (incluido el desarrollo de una cultura de la transparencia y de la responsabilidad)

Contexto

La buena gobernanza, o la ausencia de la misma, ha preocupado a los entes decisorios y a las partes interesadas del sector de transporte durante décadas. El sector contribuye en gran medida a la reducción de la pobreza y al crecimiento económico y miles de millones de dólares se gastan en todo el mundo para mejorar y rehabilitar las infraestructuras de transporte.

A pesar de una inversión considerable y de un gran esfuerzo realizado para crear capacidad de apoyo técnico, financiero y de gestión, en muchos países el resultado obtenido es mucho peor que el esperado. A menudo esto se explica por una «mala gobernanza», un concepto que incluye un gran número de deficiencias que van desde un liderazgo débil hasta una absoluta corrupción. Una buena gobernanza podría caracterizarse por su capacidad participativa, su orientación al consenso, su responsabilidad, su transparencia, su capacidad de reacción, su eficacia, su carácter equitativo y su respeto por el estado de derecho.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- En Francia, la Agencia francesa anti-corrupción (AFA) se creó en diciembre de 2016. Incluye dos divisiones: una de asesoría, análisis estratégico y asuntos internacionales y otra de inspección. La primera trabaja en estrecha colaboración con el sector privado para que sus documentos y recomendaciones tengan una mejor base informativa.
- En Corea del Sur se está desarrollando junto con el Ministerio de Territorio, Infraestructura y Transporte la formación de los contratistas en el ámbito de la transparencia y la lucha contra la corrupción, así como medidas relacionadas.
- Se están adoptando nuevas medidas que garanticen que los contratistas tengan en cuenta temas como la violencia de género y la explotación y el abuso sexual.
- Los inversores, sean bancos de desarrollo, bancos comerciales o inversores privados, cada vez están más preocupados por el enfoque global de cada país a la hora de gestionar sus problemas con transparencia.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Se requieren acciones colectivas y cooperativas con un enfoque basado en los riesgos.
- Nadie puede avanzar en solitario, por lo que se necesitan acciones colectivas que generen confianza entre gobiernos, sector privado, asociaciones empresariales como la CICA y la CESA y la sociedad civil.
- La transparencia es una pieza más en la mejora global de la gestión. Por lo tanto, los problemas de transparencia no deberían tenerse en cuenta de forma aislada, sino conjuntamente con otros problemas de tipo sanitario, social, medioambiental y de seguridad.
- Las evaluaciones de riesgos son la base para lograr una mejor gestión en estos ámbitos.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Se recomienda que PIARC intente atraer a un mayor número de PIMB a sus Comités Técnicos e intente aumentar la base de países miembros (especialmente entre aquellos que necesiten con urgencia financiación para sus infraestructuras).
- Concentrarse más en el modo en que las distintas partes interesadas de un proyecto debieran evaluar y mitigar los riesgos, desde la fase de diseño hasta la fase de aplicación.
- Los países de ingresos medios y bajos deberían implicarse más en estos problemas de gestión.

9. Sesiones de proyectos especiales

9.1 Introducción

Cada cuatro años, PIARC desarrolla varios proyectos especiales. Los proyectos especiales permiten tratar temas importantes que se encuentran fuera del marco estricto de los órganos técnicos de PIARC. Permiten a la organización externalizar el desarrollo de documentos cortos de alto nivel que responden a asuntos críticos identificados por miembros de la misma.

Las sesiones especiales del Congreso constituyen una buena oportunidad para desarrollar temas importantes y emergentes que aún no se hayan tratado en ningún Comité Técnico, Grupo de Estudio o Sesión de orientación estratégica de PIARC. Estas sesiones miran hacia adelante, ampliando nuestras miras y aportando ejemplos específicos de soluciones y orientaciones que pueden resultar de gran importancia para el público.

Los cinco proyectos estratégicos de este Congreso fueron los siguientes:

- **Proyecto 1**
 - Fallos imprevistos de infraestructura
- **Proyecto 2**
 - Sistemas aéreos no tripulados (drones)
- **Proyecto 3**
 - Carreteras de energía positiva
- **Proyecto 4**
 - Aportación del transporte por carretera a la sostenibilidad y al desarrollo económico
- **Proyecto 5**
 - Sistemas de carreteras eléctricas

Las sesiones de proyectos especiales están diseñadas para consolidar la relación entre PIARC y otras organizaciones internacionales y regionales activas en el ámbito de las carreteras y del transporte.

9.2 Alcance

9.2.1 Proyecto 2 - Sistemas aéreos no tripulados (drones)

Contexto

Los vehículos aéreos no tripulados (UAV, por sus siglas en inglés) ofrecen un medio de bajo coste para lograr una «vista de pájaro», así como una rápida respuesta a un amplio abanico de operaciones de transporte y aplicaciones de planificación, entre las que se incluyen la respuesta ante incidentes, la coordinación de una red de señales de tráfico, la información al viajero, el guiado de los vehículos de emergencia y la medición del uso de la calzada. No obstante, existen numerosos obstáculos para su uso operativo, como unas directrices

gubernamentales ambiguas y en ocasiones prohibitivas y problemas de asunción de responsabilidad.

Temas

Esta sesión puso de relieve el uso de sistemas aéreos no tripulados para recopilar datos de forma remota a partir de aplicaciones de infraestructura vial.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- La cantidad de datos recogidos es enorme (en gigabytes), por lo que algunas organizaciones han expresado su preocupación por su almacenamiento, teniendo en cuenta que en el futuro se recopilarán aún más datos.
- También debe solucionarse la ausencia de normas y especificaciones en las actuales directrices de las administraciones de la carretera para poder aprovechar al máximo el potencial de los sistemas aéreos no tripulados (UAS, por sus siglas en inglés).
- Una de las principales preocupaciones de las autoridades reguladoras es el uso seguro de los UAS en zonas públicas. La actual generación de UAS cuenta con sistemas para evitar obstáculos con el fin de evitar choques contra estructuras, pero si incluyeran un sistema capaz de evitar un choque en el caso de que un UAS perdiera el control, el riesgo para la población se reduciría mucho.
- Algunos UAS de gama baja tienen un tiempo de vuelo limitado, que varía entre 15 y 30 minutos, lo que reduce el nivel de eficiencia general. Una mayor duración de la batería mejoraría su eficiencia global.
- El uso de drones puede mejorar la capacidad de aumentar la seguridad, la eficacia de los datos y la calidad de los proyectos viales.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Se recomienda aumentar la actual inversión en aplicaciones y normalización de tecnología de drones. Dicha inversión debería permitir llevar a cabo más investigación, así como desarrollar aplicaciones y políticas de aplicación.
- Deben realizarse estudios más amplios en una región diversa para validar su rendimiento en cuanto a precisión y eficiencia.

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- El uso de drones para monitorizar, evaluar, inspeccionar y realizar operaciones similares ofrece un gran potencial. Se anima a que los líderes de PIARC y de otras organizaciones internacionales continúen desarrollando aplicaciones y compartan sus experiencias con el resto de la comunidad.
- Este continuo intercambio de conocimiento estimularía el desarrollo de políticas seguras, eficaces y útiles y de procedimientos para el uso de drones a mayor escala.

9.2.2 Proyecto 3 - Carreteras de energía positiva

Contexto

La necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero sigue siendo un asunto dominante en el debate sobre el modo en que deben planificarse, desarrollarse y ponerse en práctica los sistemas de transporte. Cada vez hay más partes interesadas que exigen una reducción de los efectos que los sistemas de transporte tienen sobre el clima y una eliminación gradual de los combustibles fósiles.

Cabe suponer que los vehículos eléctricos van a jugar un papel importante en el futuro de los sistemas de transporte. En la actualidad, la principal limitación está en la autonomía de las baterías. Una posible forma de superar este problema es el desarrollo de sistemas de carreteras eléctricas (ERS, por sus siglas en inglés) que permitan cargar el vehículo en movimiento. Existe un amplio abanico de este tipo de tecnologías que está siendo objeto de ensayos en la red internacional y cuyas revolucionarias consecuencias están a la vuelta de la esquina.

Temas

Esta sesión puso de relieve las conclusiones del informe especial elaborado a finales de 2018 y permitió conocer tres casos prácticos de distintos países que compartieron su trabajo y sus conclusiones.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas a partir de las presentaciones fueron las siguientes:

- Hay mucha información relativa a las distintas técnicas existentes, pero los ensayos se han realizado únicamente en tramos cortos.
- Los ERS pueden jugar un importante papel en el logro de los objetivos de protección climática y en la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero en el sector del tráfico, aunque aún se necesita una mayor concienciación.
- Otros beneficios adicionales son la mejora de la calidad del aire; la eficiencia, diversidad y seguridad energéticas y la habilitación de una nueva tecnología.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- La reducción de gases de efecto invernadero, combustibles fósiles y contaminantes puede lograrse mediante una solución (relativamente) simple.
- Se recomienda a los entes decisorios que sean conscientes y trabajen en los siguientes puntos:
 - Compatibilidad electromagnética
 - Interoperabilidad de todos los vehículos
 - Contaminación visual
 - Riesgo de fallo (de catenaria)
 - Masificación
 - Durabilidad del firme

Las conclusiones generales de PIARC y de otras organizaciones internacionales fueron las siguientes:

- Se recomienda a PIARC trabajar en la armonización técnica y en la garantía de que la interoperabilidad técnica continúe dándose y reciba el debido apoyo.
- Debería intercambiarse información en una reunión con formato de seminario a mayor escala con el fin de lograr una mayor diversidad de participantes.

10. Sesiones de Comités técnicos y Grupos de trabajo

10.1 Introducción

Las sesiones de los Comités técnicos y Grupos de trabajo están diseñadas para compartir las actividades específicas, los análisis de la situación global y los principales logros de los Comités técnicos y Grupos de trabajo de PIARC a lo largo del cuatrienio. Además, en estas sesiones se debaten temas relacionados con la vanguardia de los distintos ámbitos y se proponen las orientaciones estratégicas del siguiente cuatrienio (2020-2023), que se basan en las estrategias debatidas en las Sesiones de orientación estratégica.

Como preparación de las sesiones, la Asociación Mundial de la Carretera solicitó oficialmente aportaciones individuales relativas a los cinco temas generales y a los veintidós temas específicos definidos:

- **Gestión y finanzas**
 - CT A.1 Funcionamiento de las administraciones del transporte
 - CT A.2 Desarrollo social y económico del sistema de transporte por carretera
 - CT A.3 Gestión de riesgos
 - GT A.1 Financiación innovadora
 - GT A.2 Coordinación entre las autoridades nacionales y subnacionales
- **Acceso y movilidad**
 - CT B.1 Explotación de las redes de carreteras / Sistemas de Transporte Inteligentes
 - CT B.2 Vialidad invernal
 - CT B.3 Transporte multimodal sostenible en regiones urbanas
 - CT B.4 Transporte de mercancías
 - GT B.1 Diseño de carreteras e infraestructuras para soluciones de transporte innovadoras y GT B.2 Vehículos automatizados Retos y oportunidades para operadores y autoridades de la carretera
- **Seguridad**
 - CT C-1 Políticas y programas nacionales de seguridad vial
 - CT C-2 Diseño y operación de infraestructuras de carreteras más seguras
 - GT C.1 Seguridad de la infraestructura
- **Infraestructura**
 - CT D.1 Gestión del patrimonio vial
 - CT D.2 Firmes de carretera
 - CT D.3 Puentes

- CT D.4 Carreteras Rurales y Movimientos de Tierra
- CT D.5 Explotación de túneles de carretera
- **Cambio climático, medioambiente y desastres**
 - CT E.1 Estrategias de adaptación / Resiliencia
 - CT E.2 Consideraciones medioambientales en proyectos y explotación de carreteras
 - CT E.3 Gestión de catástrofes

La preparación y moderación de estas sesiones corrió a cargo de los presidentes de los Comités Técnicos y Grupos de Trabajo de PIARC.

10.2 Alcance

10.2.1 Gestión y finanzas

CT A-1 Funcionamiento de las administraciones del transporte

Contexto

Existen impulsores externos (tendencias y fuerzas) provenientes, no solo de la evolución de los reglamentos económicos, sociales y medioambientales, sino también de los cambios que se producen en la base de clientes histórica, de la introducción de tecnologías disruptivas y de la constante presión política por ofrecer mejores resultados con menos financiación y recursos.

Las tecnologías disruptivas, en concreto, son grandes impulsoras de cambio, no solamente para las administraciones de carreteras y del transporte (R&TA, por sus siglas en inglés), sino para la sociedad en general. El desarrollo de la tecnología de los vehículos conectados y autónomos (VCA) tendrá un gran impacto en las carreteras y en los sistemas de transporte asociados a ellas.

Además, existe una creciente atención y escrutinio por parte de los medios y unas expectativas crecientes en las partes interesadas y en la sociedad en cuanto a que las R&TA presten sus servicios de forma eficaz. El desarrollo de una cultura de la transparencia y de la responsabilidad, así como la aplicación de una buena gobernanza y de medidas anticorrupción está llegando a su auge en todo el mundo.

Esta tendencia está haciendo que la identificación, el desarrollo y la aplicación de una buena gestión del cambio sea una de las esferas prioritarias para las R&TA de cara al futuro.

Temas

Esta sesión se centró en los siguientes temas:

- Marcos para la medición de la eficacia y la eficiencia de las administraciones del transporte.
- Evaluación de la transformación de las administraciones del transporte.
- Buena gobernanza y medidas anticorrupción incluido el desarrollo de una cultura de la transparencia y de la responsabilidad.

- Tecnologías disruptivas y su efecto en el rendimiento de las administraciones del transporte.

Las cuestiones principales tratadas en esta sesión fueron las siguientes: ¿los servicios prestados por las administraciones de carreteras y del transporte (R&TA) cubren las necesidades de la comunidad? ¿Qué están midiendo en la actualidad las R&TA? ¿Se puede demostrar la creación de valor público?

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Los gobiernos y las comunidades a las que éstos sirven quieren saber si los servicios que nuestra industria está prestando cumplen realmente los objetivos estratégicos a largo plazo y logran los resultados sociales exigidos por los ciudadanos.
- Algunos elementos comunes, como por ejemplo la seguridad vial, el servicio al cliente, el rendimiento y el mantenimiento de la red, el rendimiento organizativo y los efectos económicos conforman la base de los planes estratégicos de agencias de todos los tamaños. No obstante, en algunas áreas, especialmente en los ámbitos social y medioambiental, no logramos ofrecer suficientes mediciones e información.
- En todos los niveles de administración jurisdiccional y de complejidad de la red de carreteras y de transporte surgen cinco temas recurrentes relativos a la planificación estratégica y a la gestión del rendimiento:
 - Una necesidad de adaptación a cambios complejos mediante la elaboración de análisis internos y externos y revisiones regulares del medioambiente, que se encuentra en incesante evolución; una formulación y aplicación de la estrategia que incluya indicadores de rendimiento y rendición de cuentas integrada, y la consideración de la motivación y la cultura de la organización.
 - La identificación de recursos o aportaciones que utilizamos con el fin de crear valor para las comunidades a las que servimos. El logro de la alineación de dos recursos clave para crear «valor»: las seis categorías de capitales del informe integrado y los siete recursos clave del transporte.
 - La resolución de las fallas existentes en las mediciones (no se puede gestionar aquello que no se mide).
 - La concentración en las áreas prioritarias del medioambiente, la economía y la sociedad para lograr un sistema de transporte sostenible y de calidad. Aunque el transporte por carretera probablemente siempre sea el modo de transporte dominante, debería reconocerse que los modos de transporte no tienen por qué competir entre sí, sino que deberían verse como complementarios.
 - Un enfoque holístico para lograr resultados que vayan más allá de las carreteras y del transporte. La política de transporte y la dirección estratégica deberían jugar un papel integral y complementario a la hora de lograr objetivos en otros aspectos de

política social y servir de apoyo a las necesidades de la comunidad en el futuro.

- La gestión del rendimiento debería alinearse con el plan estratégico, pero no hay un «único enfoque ideal» para la medición del rendimiento y la planificación estratégica, por lo que el enfoque debe adaptarse al marco cultural e institucional.
- Anticiparse y responder a los principales impulsores del cambio es mucho más fácil si se cuenta con un marco conceptual de gestión del cambio (como el Modelo conceptual de cambio de PIARC presentado durante la sesión) que combine: aportaciones, resultados, pasos clave para el cambio y dimensiones del cambio.
- Los principios y directrices para la aplicación de dicho marco también son importantes y deben cubrir el contexto del cambio y los seis principios clave del mismo, e incluir a las personas como palancas clave.
- También resulta importante identificar los impulsores externos del cambio en los próximos años, dado que a menudo son interdependientes. Identificación de las razones del fracaso y factores críticos de éxito.
- Las administraciones de la carretera están incorporando una cultura de transparencia y rendición de cuentas en su plan estratégico y en su cultura. Muchas de ellas están introduciendo directivas adicionales en sus códigos, leyes o normas. Sin embargo, no hay un gran nivel de concienciación respecto a las leyes, reglamentos (como las Directrices de la OCDE) y recomendaciones internacionales.
- Existen medidas basadas en buenas prácticas y tomadas en varios países en los últimos 5 años que tienen efectos en el sector de la carretera respecto a una mayor transparencia y una mejor rendición de cuentas.

Las conclusiones generales para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Las administraciones del transporte y de la carretera deben dejar de definirse a sí mismas en función de los activos que gestionan y hacerlo en función de los servicios que prestan. Deben estar preparadas para cubrir, no solamente las expectativas sociales, sino también el impacto de las nuevas tecnologías disruptivas, aunque ambas sean mega-tendencias e impulsoras del cambio.
- La movilidad es mucho más que un conjunto de activos de infraestructura, se trata de un servicio vital (movilidad como servicio) con unas expectativas y unas necesidades sociales crecientes en un mundo en rápida evolución.
- Si no gestionamos el cambio, sin duda el cambio nos gestionará a nosotros. Por lo tanto, no se trata de pensar si deberíamos planificar el cambio, sino de pensar cuándo y cómo hacerlo, ya que el mejor modo de predecir el futuro es crearlo. Y el mejor modo de lograrlo es planificar los distintos escenarios posibles.
- Todo esto debe llevarse a cabo con una gobernanza transparente que rinda cuentas y genere confianza. Es mucho más que una cuestión de cumplimiento o de marcar una casilla. Se trata de un reto diario y un asunto de rumbo.

- Debemos ofrecer información integrada clara, constante, coherente y convincente que transmita la idea de que merece la pena invertir en nuestro sector porque funcionamos bien y porque creamos valor público multidimensional. Esto es algo que hay que recordar a los entes decisorios, el público y los medios, especialmente si se desea que los presupuestos se adapten a la austeridad y a la desaceleración del ciclo económico.

Las conclusiones específicas para los entes decisorios de la industria se resumen a continuación:

- Un plan estratégico bien desarrollado que cuente con el apoyo de medidas de rendimiento adecuadas y relevantes ofrecerá una mejor evaluación sobre si los servicios prestados cumplen los objetivos estratégicos a largo plazo, logran los resultados sociales esperados por los ciudadanos y cubren sus necesidades.
- Los marcos de gestión de la estrategia y del rendimiento deben ser dinámicos y capaces de responder a condiciones cambiantes.
- La información es un activo muy valioso. No solamente hay que informar sobre el rendimiento pasado. También deben medirse el avance y los resultados e informarse sobre ellos de forma integrada y coherente.
- Comunicación de resultados transparente y clara: una potente herramienta para «contar la historia», especialmente en lo relacionado a los efectos de las decisiones sobre inversiones y políticas.
- Las organizaciones que se anticipan, planifican, aplican y comunican el cambio de forma completa y estratégica entienden mejor cómo se produce el éxito y cómo lograrlo.
- En el proceso de anticipación y respuesta ante el cambio pueden definirse algunos factores, procesos y principios centrales, pero las organizaciones individuales tienen que encontrar «su propio camino» basado en sus circunstancias, valores y ambiciones, sin olvidar el carácter impredecible e incontrolable del cambio transformador.
- A la gente le suele dar miedo el cambio porque teme lo desconocido. Sin embargo, la única constante de la historia es que todo cambia (Yuval Noah Harari, Homo Deus: Breve historia del mañana).
- Se necesita una mayor implicación de los Ministerios de infraestructura/transporte y de los Ministros de economía/justicia para promocionar la transparencia, la rendición de cuentas y la lucha contra la corrupción.
- La lucha contra la corrupción no debería considerarse de forma aislada, sino como parte de un sistema de gestión general y como parte de la diligencia debida diaria de la organización. En este sentido, se recomienda encarecidamente una acción colectiva de las agencias gubernamentales junto con organizaciones del sector privado y la sociedad civil.
- La tecnología de los vehículos autónomos conectados (VAC) está sujeta a grandes incertidumbres relativas a aspectos clave técnicos, sociales, económicos y políticos.

- Dichas incertidumbres deben tratarse a través de investigación, desarrollo de producto, formulación de políticas y reglamentos a distintos niveles de madurez, desarrollo y despliegue tecnológico.
- El mejor modo de sacar adelante la investigación y el desarrollo de los VAC es a través de colaboraciones público privadas (CPP) que incluyen instalaciones físicas y digitales para ensayos, así como el desarrollo de políticas, de habilidades y de marketing social. Dichas instalaciones están en fase de desarrollo o se han abierto ya en China, Francia, Italia, EEUU y otros países miembros de PIARC, con distintas combinaciones de programas duros (tecnología) y blandos (políticas y ámbito social).
- Para el desarrollo de los VAC, también hay que tener en cuenta el diseño de la infraestructura, la gestión y el mantenimiento del patrimonio vial y la funcionalidad, tanto de los nuevos activos como del patrimonio vial heredado.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Sería útil entender mejor la experiencia y las expectativas de los clientes y saber cuál es el mejor modo de comunicar y compartir dicha información con ellos.
- Las tecnologías emergentes y disruptivas cambiarán radicalmente el modo en que la gente ve la movilidad, el modo en que viaja, el modo en que se transporta la mercancía y el comportamiento y las expectativas durante el desplazamiento. Es importante continuar analizando los efectos de dichas tecnologías sobre el rendimiento de la administración del transporte desde la perspectiva de las políticas.
- Las administraciones de carreteras y del transporte deben entender y adoptar soluciones digitales y herramientas de inteligencia empresarial para trabajar mejor con sus trabajadores, con los representantes electos y con la comunidad. Al mismo tiempo, deben desarrollar capacidades a través de programas de formación que permitan a sus trabajadores sacar partido a las nuevas tecnologías.
- El cambio climático será un problema importante en las futuras estrategias de numerosas administraciones.
- Debe trabajarse más para entender mejor el modo en que el público y los clientes desean que se produzca la comunicación de los resultados de rendimiento, cómo debería compartirse dicha información y cómo pueden las distintas organizaciones y la comunidad participar en dicho proceso. También hay que explorar herramientas que permitan que la información sobre rendimiento sea accesible, utilizable y fácil de comunicar.
- Una caja de herramientas para profesionales resultaría muy útil para numerosas administraciones que no tienen experiencia en el desarrollo de un proceso completo de planificación estratégica y de evaluación.
- Deberían investigarse más los impulsores externos específicos del cambio, como por ejemplo, la tecnología de los vehículos futuros y de las carreteras inteligentes, la sostenibilidad medioambiental, el cambio climático y la eficiencia organizativa. Habría que centrarse especialmente

en las tecnologías disruptivas y los datos como impulsores externos de las estrategias y del modo en que se gestionan operaciones y clientes.

- Algunos de los ámbitos de trabajo relacionados con la gestión del cambio son: participación de partes interesadas, legitimidad organizativa, cultura, valor público y gobernanza amplia del sector del transporte. La investigación debería centrarse especialmente en la cultura organizativa y en los comportamientos asociados a la misma.
- Se requiere una mayor implicación de los países de ingresos bajos y medios en la promoción de iniciativas de transparencia y de rendición de cuentas: PIARC podría ayudar a desarrollar sesiones de formación, idealmente a nivel internacional y regional. Recomendamos colaborar con las organizaciones existentes para llevar a cabo acciones conjuntas sobre estos temas.
- El CT 1.1 analizará los cambios asociados a los VAC durante el periodo 2020-2023 en el contexto de las tecnologías disruptivas y de los modelos de servicio en su conjunto, así como sus efectos en las agencias de carreteras y del transporte.

CT A.2 Desarrollo social y económico del sistema de transporte por carretera

Contexto

Durante cuatro años, el comité realizó un amplio abanico de evaluaciones económicas y sociales del transporte en todo el mundo. Esta sesión permitió poner fin a los casos prácticos y analizar sus conclusiones.

Sin embargo, la sesión fue más allá de los últimos cuatro años y analizó la historia y la sociología del transporte. De este modo, pudo apreciar mejor los retos emergentes en el ámbito de la evaluación de los sistemas de transporte por carretera.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Está claro que no podemos (ni debemos) continuar ajustando los antiguos modelos establecidos cuando evaluemos el futuro. La fuerza de la cuarta revolución industrial (4RI) nos está exigiendo la creación de nuevos marcos.
- Además, los problemas climáticos también afectan a los antiguos modelos. Debemos abrir un nuevo capítulo.
- Los antiguos conceptos relativos al valor del tiempo (VT) y a la fiabilidad del desplazamiento están cambiando.
- La tecnología permite a los usuarios ser productivos y poder estar en contacto con el resto del mundo mientras utilizan el transporte.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Estas fuerzas emergentes de cambio dictan que los ajustes de los modelos antiguos (basados en la utilidad cardinal) no son sostenibles. La profesión del transporte debe abordar las nuevas complejidades. Y el público le exigirá que así lo haga.

CT A.3 Gestión de riesgos

Contexto

En nuestro mundo están floreciendo numerosos avances tecnológicos cada vez más complejos. Por ello, la gestión de riesgos e incertidumbres se ha convertido en un elemento esencial en las prácticas que se llevan a cabo a muchos niveles. En primer lugar, a nivel de organizaciones y profesionales de la carretera, con el fin de lograr los objetivos estratégicos de sus organizaciones. Y en segundo lugar, para lograr un desarrollo homogéneo de un proyecto en todas las fases de ciclo de vida del mismo.

Temas

La sesión puso de relieve la importancia de gestionar y evaluar el amplio abanico de riesgos existentes en el sector del transporte por carretera. Dichos riesgos incluyen desastres naturales, cambio climático, amenazas de seguridad y el modo en el que se aceptan socialmente. En concreto, la sesión presentó los problemas existentes en el contexto de la Gestión de riesgos corporativos (ERM, por sus siglas en inglés) y de la Gestión de riesgos de proyecto.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- La ERM se aplica mejor con un enfoque gradual en el que se pueden obtener experiencia y conocimiento. En este sentido, se propuso y se presentó un enfoque por pasos para aplicar la ERM en organizaciones de la carretera.
- El Catálogo de riesgos de proyecto presentado no cubre todos los riesgos posibles, pero sirve como una herramienta inspiradora para la identificación de riesgos que permite compartir ideas en las primeras fases del proceso de análisis de riesgos (por ejemplo, identificación y clasificación de riesgos) y propone medidas paliativas que deben actualizarse y modificarse según vayan produciéndose avances tecnológicos.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Una buena gestión de riesgos al inicio de un proyecto de infraestructura ayuda a garantizar la calidad a lo largo de todo el ciclo de vida de dicha infraestructura.
- Los profesionales y las organizaciones de gestión de riesgos necesitan esforzarse de forma proactiva por estar preparados en el futuro para enfrentarse a la incertidumbre existente. En este sentido, se facilitó información sobre los pasos necesarios para poder evaluar la posibilidad de estar preparados en el futuro mediante un enfoque basado en la planificación de escenarios.
- Los altos cargos podrían considerar que la ERM es demasiado compleja y costosa. Sin embargo, no necesariamente tiene que ser así. Debería ser sencilla y no excesivamente complicada.
- La ERM es un ejercicio ascendente y descendente. Aunque un descuido en el proceso ascendente podría generar ineficacias de gestión, son los

errores del proceso descendente los que podrían limitar su eficacia de forma drástica.

- La ERM es un viaje que está marcado por el compromiso con la mejora continua.
- La aplicación de la ERM puede variar, dado que no hay una única metodología que pueda aplicarse a todas las organizaciones. Sin embargo, sus principios están normalizados y, en general, pueden aplicarse a todos los casos. La imaginación y la creatividad son herramientas utilizadas en el diseño de la ERM, pero la experiencia y el conocimiento también son competencias necesarias.
- Se necesita más investigación sobre las distintas metodologías y formas de medición que permitan relacionar claramente el rendimiento de la ERM y el valor añadido que aporta alcanzar los objetivos de la organización.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Los miembros del Comité Técnico, y probablemente otros expertos internacionales en gestión de riesgos, han identificado las interdependencias que supone el logro de los objetivos de la organización en cuanto a gestión del patrimonio vial, gestión del rendimiento y gestión de riesgos.
- Por ello, un marco general que considere conjuntamente estas y otras implicaciones potenciales de la resiliencia de la red de carreteras ayudaría a la comunidad del transporte por carretera a lograr los objetivos estratégicos de las partes interesadas del sector de la carretera.

GE A.1 Financiación innovadora

Contexto

En las últimas dos décadas, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo se ha producido un aumento de la aportación del sector privado a la financiación de las infraestructuras de transporte en general, y a las carreteras en particular, a través de colaboraciones público-privadas (CPP). Dicha contribución ha ayudado a muchos países a realizar el mantenimiento, rehabilitar y expandir sus redes de carreteras, e incluso a construir nuevas autopistas, puentes y túneles.

Algunos gobiernos han aumentado la aportación pública a potenciales proyectos de CPP del sector de la carretera con el fin de que resulten atractivos para los inversores privados. Este apoyo puede darse en forma de ayudas (o subvenciones) a la construcción del proyecto, o en forma de pagos por disponibilidad y ayudas operativas o garantías de ingresos mínimos durante la fase operativa del proyecto de CPP. Sin embargo, hay proyectos que no son capaces de atraer financiación privada y que tendrán que financiarse por otras vías.

Temas

Esta sesión se centró en los siguientes temas:

- Principios básicos que rigen la inversión en infraestructuras viales.
- El amplio abanico de cuestiones que tienen efectos sobre la financiación.

- Entender los programas globales, nacionales y regionales actuales.
- Informes de los distintos países, casos prácticos y encuestas asociadas.

Conclusiones

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Debería aplicarse un pago por uso utilizando distintos mecanismos.
- En cuanto a los países en desarrollo, resulta crítico aumentar el grado de financiación privada y reducir la dependencia de altos niveles de financiación pública.
- En cuanto a los países desarrollados, se observa un alto nivel de financiación privada y niveles decrecientes de financiación pública.
- Para lograr avances importantes en co-movilidad se necesita una profunda innovación financiera en términos de relaciones internacionales.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Deberían aplicarse mayores niveles de atención a los países en desarrollo para evitar una desigualdad generalizada.
- Deberían llevarse a cabo más tareas horizontales (problemas mundiales, grupos regionales, organizaciones internacionales formales e informales, etc.).
- Los planes estratégicos para 2020-2023 deberían centrarse en los siguientes elementos:
 - Oportunidades para continuar trabajando en la financiación innovadora.
 - Innovación tecnológica.
 - Consideraciones medioambientales.
 - Nuevas tendencias energéticas.

GE A.2 Coordinación entre autoridades nacionales y sub-nacionales

Contexto

La necesidad de cooperación entre agencias de la carretera nacionales y locales es cada vez más evidente y se debe, principalmente, a una creciente preocupación porque las redes maduras de carreteras tengan en cuenta todas y cada una de las redes que las forman y funcionen como un sistema. Sin embargo, tradicionalmente, tanto las carreteras regionales como locales han sido responsabilidad de autoridades sub-nacionales y han estado fuera del alcance de los mandatos nacionales.

La creciente importancia de las áreas metropolitanas y la necesidad de ver el sistema de transporte como un todo nos obligan a analizar el modo en que pueden aplicarse buenas prácticas en los distintos niveles de gobierno para lograr una buena cooperación y colaboración.

Temas

Esta sesión trató un amplio abanico de áreas generales de posible cooperación, como financiación, planificación, priorización de proyectos, entrega de proyectos, normas técnicas, competencia de la mano de obra e interacciones institucionales.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Se presentaron varios casos prácticos como los que se incluyen a continuación:
 - En EEUU, las Organizaciones de planificación metropolitana (MPO, por sus siglas en inglés) representan a nivel federal áreas urbanizadas con poblaciones superiores a los 50.000 habitantes. Las MPO llevan a cabo sus funciones de planificación en cooperación con agencias estatales y locales, por lo que dichas funciones deben ser coordinadas, generales y continuas. Este es un buen ejemplo de cómo puede crearse un marco que facilite la cooperación entre los distintos niveles de gobierno.
 - En Noruega, existen acuerdos urbanos medioambientales en las grandes ciudades cuyo fin es lograr el objetivo de cero crecimiento en el tráfico de turismos. Los niveles nacional, regional y municipal están representados en las negociaciones en las que se adopta una cartera de proyectos que incluye inversiones en transporte público y carreteras. El objetivo es reducir los problemas de congestión, contaminación y ruido y liberar zonas que podrían utilizarse para otros fines, como el desarrollo urbano. Este es otro modelo que podría utilizarse para garantizar que se cumplen los objetivos tanto nacionales como locales.
 - El Grupo de enlace por carretera del Reino Unido (UKRLG, por sus siglas en inglés) es un foro en el que los profesionales desarrollan de forma colaborativa políticas y enfoques de investigación que permitan mejorar el mantenimiento de las carreteras.
- El nivel sub-nacional suele tener déficit financiero y de mano de obra competente. No hay muchas posibilidades de financiación adicional en dicho nivel. El nivel sub-nacional suele ser responsable de la red de transporte más amplia, que tiene menos tráfico, pero que presenta un mayor nivel de accidentes de tráfico.
- Para llevar a cabo análisis precisos, se necesitan cada vez más datos. Los datos deberían ser abiertos, pero también debe garantizarse que no puedan utilizarse con fines ilegales. Se necesitan normas en los distintos niveles de gobierno, pero también flexibilidad para que los datos puedan ajustarse a los distintos niveles. Esto requiere un enfoque ascendente y descendente entre el nivel nacional y local. Se necesita un conjunto de datos coherente en el que las cifras sean comparables.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Debe establecerse un marco adecuado en el que las autoridades nacionales y locales puedan trabajar juntas de forma cooperativa.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Se necesita cooperación y colaboración entre los niveles nacional y sub-nacional, pero los artículos presentados muestran que no se puede olvidar el nivel internacional.
- Hay que tener en cuenta el concepto francés de Observatorio de la carretera en el desarrollo del producto Estadísticas de la carretera de PIARC, especialmente en cuanto a la desagregación de datos viales nacionales y sub-nacionales (por ejemplo, sobre las condiciones de la carretera o sobre las condiciones de los puentes).
- Entender mejor la diferencia en las condiciones de la carretera a nivel nacional y sub-nacional ayudará a PIARC a articular mejor lo que el Grupo de estudio considera un problema actual para las administraciones de la carretera (es decir, que las carreteras nacionales están en mejores condiciones que las locales). Además, la recopilación de datos globales en este proceso resultaría beneficioso.

10.2.2 Acceso y movilidad

CT B.1 Explotación de las redes de carretera / Sistemas de Transporte Inteligentes

Contexto

Obtener los máximos beneficios de la infraestructura de red existente es una prioridad para muchos países miembros. Las mejoras en la capacidad, la fiabilidad, la seguridad, el ahorro de energía y el uso de nuevas tecnologías de tráfico y aplicaciones rentables son especialmente importantes, ya se logren mediante la interacción con otros modos y/o el uso de sistemas inteligentes de transporte (ITS, por sus siglas en inglés).

Temas

Esta sesión puso de relieve tres temas principales:

- Los STI de bajo coste.
- El big data.
- El intercambio de conocimiento (y el aprovechamiento del conocimiento existente sobre explotación de la red vial (RNO, por sus siglas en inglés) e ITS.

También informó sobre el Manual ITS/RNO elaborado en el ciclo de trabajo 2011-2015 y apoyó la difusión y aplicación de estrategias de apoyo.

Además del formato tradicional, la sesión incluyó un componente interactivo con el objetivo de implicar al público y oír su voz. Se trata de un cambio basado en uno de los principales pilares de este Comité Técnico, que es poner al usuario en el centro. Permitir que el público hablase sobre resultados logrados en el presente y sus expectativas futuras fue una forma muy potente de calibrar las necesidades actuales de la comunidad de técnicos, especialistas y jóvenes profesionales.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Una de las principales conclusiones, no solo de esta sesión concreta, sino de todo el congreso, es que los comportamientos del usuario deben tenerse más en cuenta y de distinta forma para incluir a públicos que antes se quedaban fuera del análisis, como las mujeres o los niños.
- «La movilidad como servicio» puede ser un tema peliagudo si no se considera como una herramienta. No se trata de una solución mágica para el sistema de transporte.
- El enfoque tradicional de las ITS no es el único posible. Este comité técnico analizó sus pros y sus contras e identificó qué estrategia pueden aplicar los países desarrollados y los PIMB según sus necesidades.
- Las distintas opciones no deberían considerarse exclusivas, es más, deberían combinarse para lograr un conjunto de resultados adaptados a la cronología y a la eficacia requeridas.
- El big data en el sector del transporte es muy distinto del big data en otros ámbitos (como por ejemplo la banca). Se necesita un flujo constante y continuo de datos para ajustar y alimentar el sistema con el fin de mejorar y ampliar de forma continua la cantidad de servicios ofrecidos.
- Aún hay numerosos problemas asociados al big data que deben resolverse (como por ejemplo, problemas de privacidad).

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- El big data resulta esencial para ofrecer servicios a los usuarios de la carretera y tiene un gran potencial a la hora de mejorar la explotación de las redes de carreteras; sin embargo, exige que la industria desarrolle un conjunto de destrezas específicas.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- El próximo ciclo debería concentrarse en el tema estratégico «acceso y movilidad» y debería cubrir los siguientes temas específicos:
 - La movilidad como servicio (MaaS, por sus siglas en inglés).
 - Nuevas formas de movilidad.
 - La optimización de la explotación y del rendimiento de las carreteras mediante las nuevas tecnologías y la digitalización.
 - Resumen / reflexión de nivel medio sobre entes decisorios de RNO/ITS para cargos medios y jóvenes profesionales.

CT B.2 Vialidad invernal

Contexto

Los servicios de vialidad invernal son un elemento único de la política de transporte que resulta importante para carreteras, aceras, carriles-bici y zonas de transporte público.

Temas

Esta sesión puso de relieve los siguientes temas principales:

- Presentación de todas las actividades desarrolladas y de todos los logros alcanzados a lo largo del último ciclo.
- Las prácticas actuales asociadas con la gestión del transporte durante los críticos meses de invierno.
- Casos prácticos de iniciativas técnicas, de gestión y organizativas puestas en marcha durante las operaciones de vialidad invernal.
- Tratamientos con sal de deshielo y salmuera, intervenciones y buenas prácticas.
- Tecnologías de vialidad invernal controladas por previsiones dinámicas.
- Mantenimiento preventivo y correctivo mediante tratamientos de sal de deshielo y salmuera.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Existe una absoluta necesidad de lograr una buena coordinación entre agencias de la carretera y/o propietarios de las carreteras.
- Los operadores de las carreteras siguen muy interesados en experimentar con salmuera y/o mezclas de salmuera y sal gema para lograr distintos niveles de rendimiento.
- Desde una perspectiva práctica, se ha demostrado de manera fiable que los tratamientos con salmuera, o con una mezcla líquido-sólido, son los más eficaces a la hora de lograr un resultado positivo, los más baratos y los menos nocivos para el medioambiente.
- El desarrollo de estas técnicas requiere inversión y formación, puesto que podría parecer poco intuitivo echarle agua al firme.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- La sesión se centró mucho en la necesidad de lograr una coordinación entre todas las partes que, aunque distintas, interactúan entre sí.
- Para muchos países desarrollados, la cuestión respecto a la vialidad invernal no tiene tanto que ver con el aumento de la capacidad y la densidad de las redes de carreteras, sino con la optimización de la infraestructura existente en condiciones degradadas que pueden considerarse como un parámetro ajustable.
- La vialidad invernal debe tenerse en cuenta junto con la inter-modalidad, para lo cual deben definirse prioridades entre modos de transporte y debe lograrse una buena coordinación entre los distintos operadores y titulares de proyectos.
- Los operadores de la carretera tienen que gestionar redes que casi se encuentran en su punto de saturación. Por ello, les resulta absolutamente necesario anticiparse a las condiciones meteorológicas y, por lo tanto, a las condiciones de la carretera.

- «Anticiparse» significa contar con herramientas predictivas que permitan utilizar la información meteorológica y vial disponible, basada en aforos de tráfico reales o previstos, para realizar proyecciones sobre el comportamiento general de los flujos de tráfico. A partir de dichas previsiones pueden derivarse estrategias adecuadas e intervenciones preventivas, así como una comunicación adecuada con los usuarios.
- Es importante indicar que los entes decisorios deberían mostrar curiosidad en su búsqueda del progreso. Deberían observar qué se está probando en otros lugares y copiarlo cuando los resultados sean buenos.
- Un enfoque recomendado para lograr este fin es participar en futuros congresos y seminarios y profundizar en la bibliografía específica (tanto existente como futura).

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Más allá de los últimos avances técnicos u organizativos, que por supuesto deben tenerse en cuenta, es importante observar que hay temas relativamente simples que aún son de actualidad.
- Entre ellos se incluye la coordinación entre titulares de distintos proyectos, gestores de proyectos y partes interesadas, así como el desarrollo de técnicas de procesamiento sencillas.
- La evidencia sugiere que aún debe avanzarse en estas áreas básicas y que aún quedan temas reales que deben estudiarse y en los que se debe avanzar.

CT B.3 Transporte multimodal sostenible en regiones urbanas

Contexto

El coche se integra en las complejas estructuras de nuestro estilo de vida contemporáneo como ningún otro modo de transporte. Como consecuencia de ello surge un comportamiento de movilidad muy dependiente del coche. Sin embargo, el uso de múltiples modos de transporte, un comportamiento deseable desde la perspectiva de la política de transporte, es un asunto de rutina diaria para un segmento nada desdeñable de la población.

No obstante, en menos de un siglo, nuestras sociedades han pasado de un modelo tradicional con dos tipos de espacio de vida (ciudades y comunidades rurales) prácticamente independientes en términos de movilidad diaria, a un modelo de peri-urbanización en el que cientos, e incluso miles, de comunidades rurales situadas a más de cien kilómetros de una ciudad viven en estrecha relación con ella. Esta relación se traduce en intercambios diarios para acceder al empleo, a la educación, a la sanidad o al ocio.

Temas

Esta sesión puso de relieve tres temas principales:

- Políticas y estrategias del transporte urbano multimodal.
- Soluciones de movilidad basadas en la carretera (incluyen intercambios multimodales y una nueva movilidad por carretera).
- Uso del suelo y desarrollo urbano.

Aunque la sesión se centró en los avances técnicos, también identificó y planteó varias cuestiones relevantes, de actualidad y complejas para el público. A continuación se mencionan algunas de ellas:

- ¿El actual modelo de ocupación del suelo, consistente en un mosaico de regiones separadas geográficamente y estrechamente relacionadas por los intercambios diarios, continuará expandiéndose, se estabilizará o se multiplicará?
- Dado que la tecnología digital ya permite el teletrabajo, ¿vamos a asistir a una mayor dispersión de las zonas residenciales y laborales debida a una menor presencia en el lugar de trabajo?
- Dichas tendencias estarán asociadas a servicios esenciales (educación, sanidad, etc.), que deberán situarse cerca de las zonas residenciales. Por lo tanto, ¿se producirá una reducción de las necesidades de movilidad?
- Además, la introducción de los vehículos autónomos provocará una reducción de los costes de transporte, de la pérdida de tiempo por parte del conductor y de la incomodidad del desplazamiento. ¿Aumentará esto la voluntad de viajar más lejos (o más a menudo) para acceder a nuevas oportunidades?
- Finalmente, ¿cómo debemos tener en cuenta los retos del cambio climático y la escasez de recursos naturales?

Conclusiones

Se obtuvieron dos conclusiones técnicas a partir de las distintas sesiones:

- La necesidad de continuar compartiendo observaciones, buenas prácticas y conclusiones a nivel internacional, así como los múltiples puntos de vista existentes en relación a dichas prácticas.
- La necesidad de ampliar nuestro conocimiento y nuestra experiencia mediante nuevos enfoques, especialmente a través de las ciencias sociales.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Debe ponerse el foco principalmente en las necesidades del usuario, que son únicas, y no en ningún proyecto, objetivo/KPI o tipo de vehículo individual.
- Los distintos temas deben tratarse desde una perspectiva a gran escala, es decir, no solo centrándose en el área de interés, sino también en las áreas de desplazamiento.
- Para lograr un transporte de mayor calidad y cantidad deben desarrollarse enfoques multi-modales.
- En el proceso deben tenerse en cuenta todas las partes interesadas y la coordinación entre ellas debe ser prioritaria.
- Resulta esencial mantenerse al día de las tendencias existentes (por ejemplo, futura urbanización, envejecimiento y economía colaborativa).
- Y, finalmente, se recordó que hay que ser pragmáticos sin dejar de ser ambiciosos.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- En el contexto del creciente efecto del cambio climático, resulta urgente encontrar soluciones eficientes para «transportar más y mejor en las redes existentes».
- Las carreteras pueden utilizarse de forma eficaz para lograr servicios fiables de tipo Be-Right-There (BRT) cuando se conectan a un transporte público rápido. Sin embargo, aún no hay suficiente información sobre casos prácticos relativos a costes y beneficios asociados que permitan impulsar estas iniciativas.
- Del mismo modo, el coche compartido es un tema que a menudo se pone sobre la mesa, pero sobre el cual también faltan datos de rentabilidad que permitan impulsar iniciativas.
- Sería muy útil lograr un compromiso para la obtención de un nivel adecuado de datos en coordinación con las Juntas de investigación sobre transporte (TRB, por sus siglas en inglés) o con distintas universidades.

CT B.4 Transporte de mercancías

Contexto

En las economías desarrolladas, la logística del e-comercio es el principal impulsor de cambio en las redes de logística y distribución física, que han evolucionado considerablemente en los últimos 40 años. En la actualidad, el e-comercio continúa creciendo, por lo que muchos transportistas, especialmente los multi-canal, están empezando a visualizar lo que esto significará para sus infraestructuras de redes de distribución.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Hay consenso sobre el hecho de que el transporte de mercancías y la logística requieren más atención en la planificación nacional del transporte y del uso del suelo. La logística y el transporte de mercancías deberían integrarse mejor en las políticas generales de transporte a nivel nacional, pero también a nivel regional y local.
- Existe consenso sobre la necesidad de lograr la implicación de todas las partes interesadas para desarrollar políticas de transporte de mercancías multimodal. La implicación de las partes interesadas allana el camino para la aceptación de una política determinada por parte de los distintos grupos y su correcta aplicación. Los beneficios de la implicación de las partes interesadas son mayores que los costes asociados.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Las políticas de transporte de mercancías nacionales deberían apuntar a un uso y una integración óptimos de los distintos modos, dado que así podría lograrse una plataforma avanzada que soporte un transporte de mercancías eficaz, fiable, flexible y sostenible.

- Las autoridades nacionales de transporte y carreteras deberían desarrollar planes directores de logística y transporte de mercancías con el fin de tener en cuenta debidamente las necesidades de la logística y del transporte de mercancías en la planificación de un sistema de transporte multimodal.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Se recomienda a los países miembros de PIARC reconocer la importancia de la gestión y la explotación del tráfico de mercancías por autovías y autopistas para abordar los problemas asociados al mismo y relacionados con una mayor sostenibilidad, seguridad y eficacia del transporte, con el apoyo de tecnologías avanzadas y planes de gestión
- También se recomienda que los países miembros de PIARC aborden los aspectos clave de la colaboración entre autoridades públicas y empresas privadas, como compartir datos e información, y se comuniquen esta información entre sí para mejorar las fases de planificación, aplicación y evaluación de las medidas políticas destinadas a lograr un transporte de mercancías más sostenible, seguro y energéticamente eficiente.
- Finalmente, se necesita más investigación basada en colaboraciones internacionales que permita analizar la aplicación de las nuevas tecnologías (por ejemplo, TIC, ITS y el Internet de las cosas) específicas del tráfico de mercancías en autopistas y autovías.

GE B.1 Diseño de carreteras e infraestructuras para soluciones de transporte innovadoras y GE B.2 Vehículos automatizados Retos y oportunidades para los operadores y las autoridades de la carretera

Contexto

El despliegue de la comunicación vehículo-a-vehículo (V2V) y vehículo-a-infraestructura (V2I), también conocida como sistemas de transporte inteligentes y cooperativos (C-ITS), se está acelerando en muchos países desarrollados. Estas tecnologías generan muchas oportunidades para los operadores de la carretera, tanto a nivel de diseño como de explotación, pero también suponen muchos retos.

Temas

La primera parte de la sesión abordó los retos y las oportunidades de la conducción conectada (también conocida como sistemas de transporte inteligentes y cooperativos, o C-ITS) para los operadores de transporte. La segunda parte de la sesión abordó los retos y las oportunidades que la conducción automatizada supone para los operadores de las carreteras, basándose en los resultados intermedios del GE B.2.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas de la Parte 1 se desglosaron en tres componentes:

- Análisis de las aportaciones recogidas.
 - El análisis de las 23 encuestas recibidas permitió extrapolar estadísticas interesantes.
 - La mayoría de los casos prácticos provienen de Europa (20), uno de Australia, uno de Corea del Sur y uno de Japón.

- El 80% de estos proyectos, todos ellos desarrollados por operadores de redes de carreteras, se encuentra en fase de explotación o de ensayo. El periodo de ensayo se caracteriza porque el proyecto se despliega en una pequeña zona o porque los datos aún no están disponibles para el público.
- Los beneficios previstos de los proyectos se agrupan en las siguientes tres familias: seguridad, movilidad y medioambiente.
- La comunicación V2I permite ofrecer numerosos «servicios» a los usuarios.
- Cabe destacar otros servicios incluidos en un menor número de proyectos, como la prioridad de los vehículos de emergencias en caso de incendio y la protección de los usuarios vulnerables.
- Los proyectos utilizan distintos protocolos de radio y comunicación.
- En Europa se utiliza principalmente el ITS-G5, mientras que en Asia se utiliza el DSCR 5.9 o 5.8 (DSCR=comunicaciones especializadas de corto alcance).
- Oportunidades de la conducción conectada para los operadores de las carreteras:
 - Los C-ITS tienen el potencial de mejorar la seguridad vial, la eficacia del tráfico y la comodidad de la conducción ayudando al conductor a tomar las decisiones adecuadas y a adaptarse a la situación del tráfico.
 - Los C-ITS también pueden ayudar a diseñar carreteras y a gestionar el patrimonio vial.
 - Estas tecnologías pueden reducir los costes de los operadores de la carretera e incluso generar ingresos.
 - En cuanto a la conducción automatizada, los C-ITS ayudarán a aumentar la seguridad de los futuros vehículos automatizados y a su total integración en el sistema de transporte general.
 - Los C-ITS y la automatización son tecnologías complementarias y en el futuro se fusionarán completamente.
- Retos de la conducción conectada para los operadores de las carreteras:
 - Se han establecido y priorizado servicios para su despliegue a través de los C-ITS. Hay servicios a corto plazo (denominados aplicaciones disponibles desde el primer día) y servicios a largo plazo.
 - Modelos de negocio para operadores de la carretera y del tráfico: distintos proveedores pueden prestar la gran variedad de servicios que ofrecen los C-ITS a usuarios y otras partes interesadas de forma independiente o colectiva.
 - Análisis de las ventajas y desventajas de las distintas tecnologías utilizadas: Comunicación de corto alcance, comunicación de largo alcance y emisión de área amplia.

- Es importante desarrollar un marco común de evaluación de la calidad de los datos en el que se definan procesos claros para la evaluación y la elaboración de informes sobre la calidad de los datos. Además, es necesario compartir esas fuentes de información entre los distintos agentes de C-ITS para lograr beneficios.
- Debe garantizarse la seguridad a lo largo de toda la cadena de servicio, desde la generación de los servicios C-ITS hasta la prestación de los mismos al usuario individual. Es responsabilidad de cada agente garantizar la seguridad y la protección de los datos de su sistema.
- Es importante impulsar el potencial de seguridad y de eficacia de los servicios de C-ITS, de forma que los usuarios puedan confiar en que dichos servicios les ofrecen condiciones más seguras. Para ello, los usuarios de la carretera, que son los usuarios finales de los servicios de C-ITS, deben entender cuáles son los servicios disponibles y reconocer sus ventajas mediante una participación directa e indirecta, lo que fomentará una utilización continua de dichos servicios.

Se llegó a varias conclusiones y el público planteó algunas preguntas. A continuación se mencionan algunas de ellas:

- El despliegue de unidades de DSTC/ITS 5G requiere una gran inversión de capital, pero los gobiernos prevén reducir las inversiones en infraestructuras viales (por ejemplo, Francia cuenta con una amplia red de carreteras de más de 1 millón de km). ¿Ha evaluado el grupo de estudio el coste/beneficio de estas opciones tecnológicas?
 - El grupo de estudio ha tenido en cuenta las tecnologías utilizadas en proyectos piloto: La DSRC/ITS G5 es la más utilizada. Sin embargo, el informe recomienda una tecnología híbrida (uso de 5G o de 4G si no está disponible). Asimismo, un análisis de rentabilidad francés demuestra que un escenario de tipo «inicio del despliegue ahora basándose en ITS G5 e hibridación con 5G cuando esté disponible» es más eficaz que un escenario de tipo «no invertir ahora y esperar a que 5G esté disponible».
- ¿Ha considerado el grupo de estudio la seguridad del equipo de comunicación frente a actos vandálicos y de destrucción física (durante protestas, disturbios, etc.)?
 - Las posibilidades de que se produzcan actos vandálicos son bajas, dado que las unidades de carretera se situarían 7-10 m por encima del suelo.
- ¿Hay vínculos entre el trabajo de este grupo de estudio y otros grupos de estudio de PIARC?
 - Sí. Existen vínculos entre los GE, puesto que el plan estratégico así lo indica, además las sesiones técnicas del Congreso mundial de la carretera impulsan la creación de sinergias.
 - Se indica que en el plan estratégico del nuevo ciclo se incluye el uso del big data y de los VAC por parte de los RNO y se tratan los

vínculos entre distintos grupos de estudio para crear valor de forma colectiva.

- ¿Hay evidencia de que los C-ITS vayan a mejorar la seguridad vial?
 - Sí. Existe evidencia que demuestra que los vehículos conectados reducirán el número de muertes en accidente de tráfico.

Las conclusiones técnicas de la Parte 2 se desglosaron en cuatro componentes:

- Infraestructura física:
 - Las diferencias del ciclo de vida del equipo de tecnología de la información, la infraestructura digital y la infraestructura física son uno de los asuntos clave a los que deberán enfrentarse los operadores de las redes de carreteras, por lo que la planificación del patrimonio vial a largo plazo debería tener en cuenta las necesidades de los vehículos conectados y automatizados.
 - Dado que los vehículos se fabrican para mercados globales, deben realizarse importantes esfuerzos internacionales para armonizar las señales de tráfico y el marcado de la carretera con el fin de garantizar un reconocimiento y una seguridad uniformes.
 - Asimismo, algunas zonas podrían decidir digitalizar todas las señales añadiendo una conectividad de infraestructura-a-vehículo o códigos legibles por máquina (como por ejemplo, códigos QR).
 - Los operadores de la red de carreteras podrían también analizar el diseño de carriles para vehículos con mayor nivel de automatización o secciones que podrían permitir el despliegue de estas tecnologías minimizando los riesgos de posibles interacciones con el tráfico no automatizado.
 - Independientemente de todo esto, hay que tener en cuenta el uso óptimo de las redes de carreteras y las necesidades del transporte público.
 - La automatización tiene el potencial de reducir los intervalos entre vehículos y, por lo tanto, de aumentar la capacidad de las carreteras, por lo que los operadores de la red de carreteras deben tener en cuenta la fatiga del firme y de los puentes y la formación de roderas en sus esfuerzos de planificación y diseño.
- Infraestructura digital:
 - Los datos son un elemento clave para la conducción automatizada. En ella se recogen, se transmiten, se procesan y se analizan datos que sirven como entradas para las funciones de conducción automatizada.
 - En la sesión se debatirán todos estos elementos y se abordarán especialmente las responsabilidades y tareas de los operadores de redes de carreteras.
 - Se hablará de análisis del big data (e inteligencia artificial) para debatir sobre los distintos tipos de datos.
 - En concreto, el reto es que en la explotación de las redes de carreteras tenemos que tratar con distintos tipos de datos: en

pequeñas y grandes cantidades, datos estáticos y dinámicos, datos en diferentes formatos, datos abiertos y cerrados, etc.

- La sesión tratará de forma especial el acceso a los datos. ¿Cómo se puede acceder a los datos y, especialmente, a datos de vehículos tratados en distintas zonas del mundo?
- Además, también se tratarán el análisis de datos y la generación de conocimiento. El conocimiento obtenido debe representarse en los denominados mapas de alta definición. Los mapas de alta definición son un elemento clave de las funciones de la conducción automatizada. La sesión tratará los conceptos relacionados con los mapas de alta definición y debatirá sobre la responsabilidad de los distintos agentes a la hora de garantizar una explotación segura de las funciones automatizadas (sistemas avanzados de asistencia a la conducción, ADAS) de los vehículos del futuro.
- Efectos sobre la RNO:
 - Se prevé que el uso de vehículos automatizados en las carreteras públicas permita lograr varias mejoras operativas.
 - Algunas previsiones apuntan a mejoras significativas, mientras que otras se muestran menos optimistas.
 - Estudios recientes sugieren que, a largo plazo, unas altas tasas de penetración de los VA podrían permitir lograr mejoras modestas en la capacidad y la utilización de las carreteras, aunque durante el periodo de transición las bajas tasas de penetración podrían conllevar reducciones de la capacidad operativa.
 - La automatización y el agrupamiento de los vehículos de mercancías tiene el potencial de mejorar la eficiencia de la logística de la carretera mediante el ahorro de combustible y la reducción de otros costes operativos. Se están realizando varios ensayos de agrupación en distintos lugares del mundo.
 - La automatización también genera nuevas oportunidades de prestación de nuevos servicios de movilidad a través de la integración de lanzaderas automatizadas para determinados grupos de usuarios.
 - Ensayos realizados recientemente ponen de relieve los retos que supone que los vehículos automatizados circulen en entornos de uso mixto, como por ejemplo en zonas compartidas con peatones. Además de las dificultades asociadas a la interacción de las lanzaderas con las personas, éstas últimas también tienen distintas expectativas sobre cómo interactuar y navegar en espacios abiertos en los que hay vehículos automatizados.
 - Se espera que, según vaya aumentando la penetración de los VA en las flotas de vehículos, los datos expandidos y la inteligencia obtenida a partir de los vehículos conectados y automatizados, disponibles en tiempo real, permitan lograr un mejor control y una mejor respuesta operativa de la red.

- Para aprovechar estas oportunidades de mejora, hay que solucionar problemas relativos a la disponibilidad, al tipo y a la coherencia de los datos de los fabricantes de vehículos.
- Las agencias de carreteras también deben cambiar su modo de explotación de las redes de carreteras para aprovechar al máximo los datos disponibles y utilizar aquellas herramientas y sistemas de control que les permitan optimizar la explotación de las redes.
- Efectos sociales:
 - La presentación resumirá el estado de la cuestión en el ámbito de los aspectos sociales relacionados con el transporte automatizado.
 - Se mostrará que los beneficios potenciales del transporte automatizado podrían verse limitados por distintos problemas relacionados con factores humanos (por ejemplo: demasiada confianza en la tecnología; carga excesiva o insuficiente del conductor; distracción del conductor; falta de confianza o aceptación de la tecnología que lleva a utilizar mal o a no utilizar el sistema; pérdida de habilidades por parte del conductor; adopción de comportamientos de conducción arriesgados) y cuáles son las actitudes, necesidades y creencias actuales en cuanto al transporte automatizado.
 - En base a dicha información, se concluirán posibles efectos directos e indirectos de la tecnología automatizada en las personas y en la sociedad (por ejemplo: impacto en la seguridad, la movilidad, el comportamiento durante el desplazamiento, las finanzas públicas, las emisiones, el medioambiente, la educación, etc.).
 - A continuación, se debatirán los pros y los contras del transporte automatizado en distintos tipos de país.

Se llegó a varias conclusiones y el público planteó algunas preguntas. A continuación se mencionan algunas de ellas:

- ¿Ha considerado el grupo de estudio el efecto disruptivo que tiene la tecnología en el comportamiento humano? ¿Los planes son sólidos? Por ejemplo, ¿podría ocurrir que la policía persiguiera a un conductor ebrio que se encuentra en un VA?
 - Sí. El grupo de estudio considera que los factores humanos deben resolverlos principalmente los fabricantes mediante la tecnología, no los RNO. Sin embargo, se necesitan más estudios para identificar los distintos eventos disruptivos y desarrollar medidas paliativas.
- Es tranquilizador ver que el estudio incluye un índice de nivel de servicio para RNO. ¿Hay que desarrollar un único índice unificado para la infraestructura vial y para la infraestructura digital de transporte?
 - Se acepta la necesidad de un índice que cubra la calidad de los datos y la calidad del servicio.

En esta primera parte, las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- La pregunta principal es: «¿por dónde empezar?» La experiencia de los distintos proyectos piloto realizados en todo el mundo sugiere que es mejor empezar desde abajo e ir aprendiendo de la práctica. Los despliegues piloto basados en algunos de los servicios más maduros (los denominados servicios disponibles desde el primer día) son un buen comienzo.
- Hay ejemplos disponibles de las especificaciones técnicas de los despliegues piloto. Algunos ya están armonizados para garantizar su interoperabilidad, como ocurre en Europa.
- La seguridad y la privacidad son retos importantes que los expertos adecuados deben abordar.
- El punto clave no es técnico, sino que consiste en la implicación de todas las partes interesadas. Los operadores de la carretera no pueden desplegar los C-ITS por sí mismos, ya que deben trabajar en estrecha relación con los fabricantes de coches y los proveedores de servicios que vayan a prestar el servicio al usuario final.
- Los ITS cooperativos son, ante todo, una cuestión de cooperación.
- Existe la necesidad de armonizar enfoques/perspectivas sobre los requisitos de infraestructuras viales para distintos profesionales, por ejemplo, hay un debate en curso sobre la revisión de las señales de tráfico (Convención de Viena) entre ingenieros de tráfico y profesionales de la seguridad vial.

En esta segunda parte, los entes decisorios de la industria consideraron que, en la actual coyuntura, aún es demasiado pronto para publicar sus conclusiones.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Dado que estos temas evolucionan muy rápidamente, se recomienda a PIARC que realice un estrecho seguimiento de los avances que se van logrando y ofrezca información a toda la industria con frecuencia.
- Esta información será especialmente importante cuando finalice el trabajo del GE B.2 (2020).
- PIARC deberá garantizar la diversidad de los miembros del grupo de estudio y una comunicación abierta sobre los temas más importantes.

10.2.3 Seguridad

TC 3.1 Políticas y programas de seguridad de las carreteras nacionales

Contexto

Los traumatismos por accidentes de tráfico son la principal causa de muerte de las personas de 5 a 29 años de edad. Se estima que, desde ahora hasta 2030, unos 500 millones de personas fallezcan o resulten heridas en accidente de tráfico. Las Naciones Unidas cuentan con un Objetivo de Desarrollo Sostenible para reducir a la mitad el número de muertos y heridos en carretera y los Estados Miembros de la

ONU acaban de adoptar 12 metas mundiales de desempeño en la esfera de la seguridad vial.

El Manual de seguridad vial de PIARC es un recurso consolidado, online y actualizado para que todos los profesionales de la carretera y las infraestructuras, administraciones de transporte, empresas y expertos puedan acceder a él y aplicarlo. El Manual incluye asesoramiento sobre buenas prácticas en el ámbito de la seguridad vial; el enfoque de sistema seguro; necesidades de datos; el establecimiento de objetivos y seguimiento del avance logrado; la gestión de responsabilidades; el diseño, la construcción y el mantenimiento de una infraestructura segura; y la selección de intervenciones y evaluaciones.

Se ha realizado una encuesta a 31 agencias gubernamentales nacionales para conocer las prácticas actuales en materia de aplicación de una infraestructura vial segura. El cuestionario incluía preguntas sobre el avance en la legislación nacional, las políticas, las estrategias de seguridad vial, los sistemas de gestión de seguridad, los planes de financiación de la infraestructura vial y las iniciativas centradas en los resultados del sistema seguro.

Temas

La sesión técnica se organizó para debatir sobre tres temas propuestos en la convocatoria de ponencias para el congreso.

La primera parte trató sobre el tema de la infraestructura y puso de relieve la evolución del manual de seguridad vial, así como los resultados del taller específico y las experiencias y políticas de cada país para impulsar la seguridad vial y gestionar un enfoque de sistema seguro desde una perspectiva de administrador.

La segunda parte estuvo relacionada con los métodos analíticos de la seguridad vial y trató todas las facetas, desde los criterios de acceso hasta la aplicación y evaluación. Se presentaron casos prácticos importantes de los distintos países (autopistas francesas, autovías polacas, etc.).

La tercera parte trató la opción multiagencia para lograr políticas de sistema seguro, con la presentación de casos prácticos de Portugal, Europa y África.

Conclusiones

Respecto a las conclusiones técnicas, el compendio de casos prácticos de todo el mundo compartido por los miembros de PIARC y publicado como parte del ciclo actual de trabajo ofreció un amplio abanico de casos de éxito de países en todos los niveles de desarrollo. Los casos prácticos mostraron una clara evidencia de lo que puede lograrse y ofrecieron la inspiración necesaria para llevar a cabo acciones similares en todo el mundo.

Las sesiones también incluyeron distintos enfoques respecto a la aplicación de sistemas de seguridad en todo el mundo y respecto al modo en que se han superado distintos retos a nivel local. Se incluyeron ejemplos de intervenciones en sistemas seguros, la evolución de la cultura de la seguridad vial, métodos analíticos para impulsar la seguridad vial, causas de accidentes y enfoques holísticos de la seguridad de la infraestructura vial.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Es bien sabido que las lesiones causadas por accidentes de tráfico son un problema de salud pública mundial y que se necesita actuar de forma urgente al respecto.
- La motorización rápida que han vivido los países de ingresos medios y bajos (PIMB), la baja calidad de la seguridad de los sistemas de tráfico rodado y la falta de capacidad institucional para gestionar los resultados son elementos que contribuyen a que esta crisis continúe creciendo.
- Los fallecimientos y lesiones causados por accidentes de tráfico pueden evitarse si las energías del choque se gestionan de forma que no excedan las tolerancias humanas en cuanto a lesiones graves y mortales y esto se logra mediante una gestión eficaz de la seguridad vial, centrada en los resultados y con dotación de recursos.
- El sistema seguro guía la planificación, el diseño, la gestión, la explotación y el uso del sistema de tráfico por carretera para ofrecer seguridad a pesar de la falibilidad humana. Se basa en la responsabilidad compartida de todos los elementos que conforman el sistema.
- La prevención de traumatismos causados por accidentes de tráfico en carreteras públicas y durante el trabajo es una de las principales responsabilidades del gobierno, de sus agencias y de los empresarios y requiere liderazgo y responsabilidad compartida.
- La ausencia de datos precisos tiene un efecto grave sobre la gestión eficaz y el logro de resultados positivos en el ámbito de la seguridad vial. Debe resolverse el problema existente en numerosos países relativo a la presentación insuficiente de informes. Se ofrece asesoramiento sobre cómo mejorar este punto.
- Los principales datos de seguridad son: datos de exposición (volumen de tráfico, datos de población), datos de resultado final (fallecimientos y lesiones) y datos de resultados intermedios (velocidades medias, adecuación y uso de equipo de protección, nivel de conducción bajo los efectos del alcohol, calidad de la red y de la seguridad del vehículo).
- Otros datos también resultan importantes a la hora de evaluar y abordar el riesgo vial. Existe una creciente concienciación sobre la importancia de los datos de patrimonio vial (información sobre seguridad en relación a elementos de diseño de carreteras y arcenes). En el caso de que no hubiera datos de calidad sobre accidentes, esta información podría utilizarse para identificar y tratar los lugares de alto riesgo.
- Los países que cuentan con las redes de carreteras más seguras han demostrado su voluntad política de lograr mejores resultados de seguridad vial mediante la adopción y financiación de un enfoque sistemático basado en la evidencia en sus intervenciones y mediante la garantía de la existencia de disposiciones organizativas clave.
- La intervención para mejorar la gestión de la velocidad, la seguridad intrínseca de los vehículos, el entorno vial y la eficacia del sistema médico de emergencias juega un papel vital en este nuevo enfoque de sistema seguro.
- Un sistema eficaz de gestión de la seguridad vial incluye tres elementos relacionados: funciones, intervenciones y resultados de gestión

institucional. Cada elemento se revisa periódicamente para compararlo con prácticas internacionales de éxito y poder lograr ambiciosos objetivos de seguridad vial.

- Con el fin de lograr resultados rápidos, los programas y proyectos de seguridad vial deben, en primer lugar, tratar las concentraciones de fallecimientos y lesiones graves por accidente de tráfico en aquellas secciones y zonas de la red de carreteras en las que puedan obtenerse las mejoras más importantes.
- También deberían adoptarse enfoques proactivos - especialmente en los principales corredores - que incluyan programas de evaluación de impacto, auditorías de seguridad vial, inspecciones de seguridad y evaluaciones de la carretera.
- La mejora de la infraestructura puede contribuir en gran medida a la reducción de los fallecimientos y lesiones graves. Pueden eliminarse muchos tipos de accidentes graves mediante un uso eficaz de la infraestructura. Esto incluye accidentes que parecen causados por un error o un incumplimiento humano.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- A lo largo del ciclo de trabajo se elaboraron los informes incluidos a continuación. Se recomienda a los miembros de PIARC que comuniquen y distribuyan el siguiente contenido en sus industrias locales:
 - Actualización del Manual de seguridad vial de PIARC <https://roadsafety.piarc.org/en> (PIARC, 2019)
 - La aplicación de políticas nacionales sobre el sistema seguro: un reto. Un resumen de las prácticas de las autoridades de carreteras internacionales (PIARC, 2019).
 - Catálogo de casos prácticos de seguridad vial (PIARC, 2019).

CT C-2 Diseño y explotación de infraestructuras de carreteras más seguras

Contexto

El diseño y la explotación de infraestructuras de carretera más seguras es un ámbito muy amplio. Para obtener resultados durante el ciclo de trabajo, el Plan Estratégico de PIARC 2016-2019 incluía 5 temas específicos y la creación del comité técnico «Diseño y explotación de infraestructuras de carretera más seguras» para analizar dichos temas y desarrollar contenido y material técnico que permitieran mejorar el Manual de Seguridad Vial (MSV) de PIARC.

En la próxima actualización del Manual de seguridad vial se incluirá el trabajo realizado en este grupo, así como un nuevo conjunto de Directrices de auditoría de seguridad vial que tendrá en cuenta las condiciones existentes en los países de ingresos medios y bajos.

Temas

La sesión se centró en asuntos relativos a los usuarios vulnerables de la carretera, la distracción y la fatiga de los conductores y la cantidad de factores humanos que deberían tenerse en cuenta en el proceso de diseño de carreteras y en la evaluación de su explotación.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Las mejoras de la seguridad pueden basarse en la iniciativa de las 3E (*Engineering, Enforcement and Education*, o ingeniería, aplicación y educación). Se identificaron buenos ejemplos de dichas iniciativas, que ofrecen una infraestructura segura y cómoda para todos los usuarios de la carretera, en especial para los usuarios vulnerables (VRU, por sus siglas en inglés).
- A continuación se incluyen los principales retos en términos de seguridad de los motociclistas:
 - Preparar a los motociclistas para una conducción segura.
 - Minimizar la alta tasa de accidentes.
 - Luchar contra la conducción de riesgo.
 - Adoptar medidas paliativas.
- Se presentaron datos que apoyan la idea de que la mayor proporción de ciclistas y peatones gravemente heridos se produce en accidentes debidos a las condiciones de la superficie de rodadura. Por lo tanto, se concluyó que debe realizarse un mayor esfuerzo en la construcción, mantenimiento y explotación de las superficies de rodadura.
- Un diseño vial seguro debería ser tan intuitivo como un smartphone, claro e inequívoco.
- No es tiempo de manuales de instrucciones. Si necesitamos que las señales de tráfico expliquen cómo conducir adecuadamente, es porque el diseño de la carretera no es intuitivo para el usuario.
- El diseño de carreteras con tiempos de reacción adecuados incluye los siguientes elementos:
 - Una sección de advertencia avanzada (preparación).
 - Una sección de anticipación (identificación).
 - Una sección de respuesta (detección/decisión).
 - Una sección de maniobra (detención/frenado).
- Se presentó un catálogo de 68 casos prácticos de 21 países, que representa un gran paso adelante en la difusión de conocimiento y en la divulgación de buenas prácticas. Sin embargo, es importante destacar que las soluciones de seguridad presentadas no deben considerarse “*buenas prácticas*”. Sencillamente son ejemplos de cómo se ha tratado el problema de la seguridad en otros lugares del mundo.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Está claro que en todo el mundo se han llevado a cabo numerosos esfuerzos y proyectos relativos a la seguridad vial. Los ejemplos de México, Malasia, Sudáfrica, España, Italia, Suecia y Argelia muestran un avance positivo en el ámbito de la seguridad vial.

- Deben realizarse auditorías de seguridad vial (RSA, por sus siglas en inglés) de forma obligatoria, lo que requerirá el compromiso de las autoridades.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- El mensaje más importante de esta sesión fue que la «*comunidad de la seguridad vial*» no se siente cómoda o satisfecha con el creciente número de fallecimientos y lesiones graves en accidente de tráfico observable a nivel mundial. Colectivamente, debemos llevar a cabo en todo el mundo acciones más numerosas y más potentes en relación a:
 - La gestión de la seguridad vial.
 - El diseño y mantenimiento de la infraestructura vial.
 - La seguridad de los vehículos.
 - Los factores humanos.
 - El comportamiento de los usuarios de la carretera.
 - La formación en seguridad vial.
 - Las auditorías de seguridad vial.

GE C.1 Seguridad de la infraestructura

Contexto

La reciente tendencia global consistente en utilizar los «vehículos como arma» para cometer atentados es un gran reto para urbanistas, arquitectos, ingenieros y propietarios de edificios. Los a menudo contrapuestos requisitos funcionales de 'protección', 'accesibilidad' y 'estética' exigen un diseño cuidadoso para lograr paisajes urbanos seguros y un perímetro de seguridad eficaz en los edificios.

Sin embargo, a pesar de que se han producido incidentes en los que se ha aprovechado la distribución y el diseño de la infraestructura vial para causar daño en áreas utilizadas por los peatones, algunas administraciones de la carretera aún se muestran reticentes a la hora de asumir su responsabilidad en la integración de la seguridad en el modo en que diseñan, construyen, explotan y llevan a cabo el mantenimiento de su infraestructura.

Temas

La sesión se centró en dos temas principales:

- Seguridad vial.
- Resiliencia vial.

10.2.4 Infraestructura

CT D.1 Gestión del patrimonio vial

Contexto

La gestión del patrimonio vial es una disciplina bien establecida, con relevancia en todo tipo de infraestructuras viales y otros activos físicos, que se aplica con éxito en numerosos países.

En 2012, la Asociación Mundial de la Carretera decidió desarrollar el Manual de gestión del patrimonio vial de PIARC (<https://road-asset.piarc.org/en>) con el fin de ayudar a los distintos países, independientemente de su nivel de desarrollo, en la gestión de sus infraestructuras y en la aplicación de estrategias de gestión de su patrimonio vial. La primera edición del manual fue una versión online publicada en 2017 bajo la responsabilidad editorial del comité técnico «gestión del patrimonio vial».

Temas

La sesión se centró en tres temas principales:

- Manual de gestión del patrimonio vial.
- Difusión y educación.
- Enfoques innovadores para la gestión del patrimonio vial.

Además, expertos externos al comité técnico enriquecieron y ampliaron los enfoques y el trabajo del mismo mediante cuatro presentaciones sobre buenas prácticas de gestión de patrimonio vial relativas a:

- Crecimiento económico mediante una gestión eficaz del patrimonio vial rural.
- Sistema inteligente de gestión de patrimonio vial en autovías metropolitanas.
- Evolución de los efectos sociales en la gestión del patrimonio.
- Desarrollo de un método para la evaluación de las prioridades en las intervenciones en la red de carreteras.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- La difusión del conocimiento y la educación son cruciales para beneficiarse de una buena gestión del patrimonio vial. La Asociación Mundial de la Carretera (PIARC) así lo ha reconocido mediante la elaboración del Manual de gestión del patrimonio vial.
- El Manual de gestión del patrimonio vial se centra en la práctica operativa, incluye numerosos casos prácticos sobre distintos temas de gestión de patrimonio vial con distintos niveles de madurez, facilita la transferencia de innovación y ofrece un buen vehículo para que administraciones de todo el mundo puedan compartir buenas prácticas. Además, el manual incluye los planteamientos y requisitos generales de distintos cursos de formación sobre gestión de patrimonio vial.
- El comité identificó las necesidades de formación, desarrolló presentaciones de muestra y describió los cursos sobre gestión de patrimonio vial existentes en todo el mundo, todo ello como apoyo al Manual de gestión del patrimonio vial con el fin de que las personas encargadas de gestionar el patrimonio vial puedan mejorar su conocimiento y el estado actual de las prácticas en este ámbito.
- Asimismo, este material educativo se integró en el Manual de gestión del patrimonio vial.

- La sesión exploró el planteamiento general y los requisitos de los cursos de formación sobre gestión del patrimonio vial desarrollados en el presente ciclo de trabajo cuatrienal. La formación tiene como objetivo difundir el enfoque de gestión del patrimonio vial lo más posible para obtener el máximo beneficio de esta nueva disciplina, teniendo en cuenta el grado de madurez de la organización de la carretera.
- Un análisis global de las organizaciones de la carretera centrado en procedimientos/políticas y sistemas de gestión permitió identificar enfoques innovadores en un conjunto de temas: inventario, gestión de patrimonio vial y gestión de riesgos, evaluación de condiciones y modelización de deterioro, mantenimiento, mejora y comunicación. A continuación se incluyen algunas de las novedades identificadas:
 - Adquisición/procesamiento de datos de inventario y de inspección mediante capturas de datos y de imágenes cada vez más sofisticadas, implicación de los usuarios de la infraestructura (por ejemplo, mediante sus smartphones) y vinculación de datos.
 - Inclusión de indicadores clave del rendimiento (KPI, por sus siglas en inglés), de requisitos de las distintas partes interesadas y de metodologías de riesgo/vulnerabilidad en la toma de decisiones relativa a intervenciones de mantenimiento y mejora.
 - Detección de enfoques innovadores en cuanto a protección y medidas paliativas frente al ruido para la mejora de las carreteras. La instalación de barreras suele ser la solución más común, pero recientemente se han probado firmes que reducen el ruido generado.
 - El desarrollo de los medios de comunicación de masas y las redes sociales ha facilitado mucho la comunicación entre las distintas autoridades de la carretera y las partes interesadas. Como resultado de ello, el flujo de información ha mejorado en ambos sentidos.
- Una gestión estratégica del patrimonio vial puede lograr beneficios económicos y sociales para las comunidades locales como resultado de un mejor rendimiento. En concreto, la gestión de las redes de carreteras rurales con poco tráfico por parte de las autoridades locales puede aumentar la confianza en las agencias de la carretera y animar a los usuarios de la carretera y otras partes interesadas a sentirse más responsables.
- En la actualidad, existen sistemas de gestión inteligente del patrimonio vial que están mejorando la eficiencia y la eficacia del mantenimiento y de la gestión de la infraestructura vial. Esto es posible gracias a la adopción de: las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), la inteligencia artificial (IA), el Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), la tecnología robótica, los sistemas de cartografía móvil (MMS, por sus siglas en inglés) y los sistemas de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés).
- Los aspectos sociales de este proceso, es decir, sus efectos y beneficios sociales, son cada vez más importantes en el contexto de la evaluación de las distintas estrategias de mantenimiento de las redes de infraestructura

vial. En la actualidad, algunos proyectos están definiendo una base común que permita evaluar los efectos sociales en el contexto de la gestión del patrimonio vial, teniendo en cuenta aspectos de mantenimiento como la disponibilidad, la perturbación y la eficacia del tráfico (tiempo de desplazamiento, costes operativos del vehículo, etc.), la seguridad vial (accidentes mortales y graves debidos a las condiciones del patrimonio vial), el medioambiente (ruido, contaminación atmosférica, recursos naturales, etc.) y aspectos socio-económicos (valor de activos, efectos sociales amplios, etc.).

- Existe un creciente desfase entre las necesidades de mantenimiento y las operaciones de mantenimiento limitadas por los recursos.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Debe apoyarse a las agencias de la carretera para que puedan identificar las áreas más débiles en cuanto a mantenimiento de su red de carreteras y tratarlas mediante los recursos existentes o mediante posibilidades alternativas de financiación para tareas de mantenimiento.
- Se necesitan herramientas avanzadas e innovadoras para elaborar un programa de mantenimiento eficiente y eficaz que permita cumplir los requisitos legales.
- La identificación de las vulnerabilidades que afectan a la infraestructura vial resulta, por sí misma, insuficiente. Es esencial atribuir un nivel de riesgo y planificar un orden de prioridad en las intervenciones de mantenimiento.
- Debemos hacer un gran esfuerzo por desarrollar sistemas de gestión capaces de ofrecer información rápida, completa y de bajo coste sobre las redes de infraestructura vial que permita planificar programas racionales y objetivos de intervenciones de mantenimiento.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Se reconoce que debe prestarse más atención a la difusión de información y a la educación y que debería realizarse una mejor compilación de la capacitación educativa existente.

CT D.2 Firms

Contexto

Se realizó un análisis de varias políticas y estrategias de todo el mundo relativas a «soluciones sostenibles de asfalto y materiales de firme sostenibles». Se tuvieron en cuenta los esfuerzos asociados a la superación de los principales obstáculos existentes para la aplicación de políticas y estrategias y se ofreció un conjunto de recomendaciones.

Temas

Esta sesión puso de relieve tres temas principales:

- Asfalto y materiales de firme sostenibles.
- Sistemas de asfalto de bajo coste.

- Monitorización y técnicas de ensayo de firme no destructivas.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Se han estudiado distintas técnicas de firmes de bajo coste cuyas ventajas/limitaciones se han documentado debidamente.
- Ahora también se cuenta con resultados obtenidos a partir de técnicas nuevas e innovadoras para la monitorización de las condiciones de la carretera, como el deflectómetro de alta velocidad y las tecnologías de análisis de imágenes de 360°.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Debe prestarse especial atención a la difusión de conocimiento e información sobre mejora de firmes y compartir datos, buenas prácticas y recomendaciones.

CT D.3 Puentes

Contexto

El trágico derrumbe del puente Morandi de Génova nos recuerda los riesgos del deterioro y del aumento de carga que va produciéndose a lo largo de los años. Los puentes modernos suelen diseñarse con una vida útil de 100 años, aunque algunos puentes centenarios continúan funcionando de manera admirable. Teniendo en cuenta el número de puentes que se construyeron en Europa durante la ampliación de las redes de carreteras que se produjo a partir de los años 1950, deberíamos esperar y estar preparados para que muchos de ellos alcancen el límite de su vida útil en las próximas décadas. Lograr que este proceso finalice correctamente es un objetivo ambicioso, pero necesario, que solamente será posible mediante una inspección y un mantenimiento regulares que garanticen que el material constructivo no se ha degradado y que los elementos estructurales pueden soportar el tráfico y las cargas medioambientales a las que se enfrentan diariamente.

Temas

Esta sesión puso de relieve tres temas principales:

- Un diseño de puentes que permita mejorar su inspección y mantenimiento.
- Consideraciones técnicas y económicas de los métodos de rehabilitación de puentes.
- Inspecciones y técnicas de evaluación de daños.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Todos los elementos de un puente deberían diseñarse de forma que el propietario pueda inspeccionarlos y realizar el mantenimiento necesario de manera sencilla, y de forma que pueda tener en cuenta todos los elementos que habrá que sustituir a lo largo de la vida útil del puente.

- Se presentaron distintas buenas prácticas relativas al diseño conceptual, al diseño detallado y al acceso seguro para la mejora de las inspecciones, el mantenimiento y la sustitución de elementos del puente en el futuro.
- En cada puente habrá que determinar la mejor solución de rehabilitación, teniendo en cuenta aspectos tanto técnicos como económicos. La comparación y la selección de métodos de rehabilitación dependerá, básicamente, del nivel de importancia del proyecto.
- Un proceso más desarrollado y riguroso debería basarse en un análisis de coste de ciclo de vida, que a su vez debería incluir un análisis de rentabilidad. El procedimiento de comparación propuesto es sencillamente una propuesta preliminar que debería probarse y mejorarse en el futuro.
- La mayoría de los países realizan evaluaciones especializadas mediante técnicas destructivas y no destructivas para comprobar las propiedades de los materiales. Las acciones inmediatas ante eventos excepcionales suelen basarse en el criterio de ingeniería, por lo que dependen del modo en que la/s persona/s responsable/s sea/n capaces de evaluar los efectos del daño en el rendimiento de la estructura y en la seguridad de sus usuarios. En este proceso de toma de decisiones, hay que tener en cuenta varios factores, como los recursos, la educación y la experiencia, los datos y el riesgo.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- El alcance del diseño de puentes debe modificarse para mejorar la capacidad de inspección y de mantenimiento a lo largo de la vida útil de los activos. Esto debe ser así independientemente del potencial existente para aumentar el coste inicial de capital del puente, sabiendo que generará ahorro en los costes futuros de inspección y mantenimiento del mismo.
- Este proceso de costes en los que debe incurrirse a lo largo del ciclo de vida del puente debería ser obligatorio en proyectos de gran importancia. No obstante, los proyectos de importancia media presentan mayor flexibilidad a la hora de tener en cuenta únicamente los costes actuales (obras, usuarios).
- Se recomienda la inclusión de este proceso como parte de un proceso de rehabilitación global del puente que incluya la «priorización de las necesidades» y la «determinación de las necesidades de rehabilitación».
- Los inspectores de puentes deben tener el conocimiento y la formación necesarios. Deberían incluirse ingenieros nuevos o menos experimentados en el proceso de toma de decisiones para que vayan formándose.
- Debe entenderse bien todo aspecto de seguridad que pudiera quedar comprometido por cualquier acción asociada a algún problema en un puente. La puntualidad en la identificación de una solución y en la realización de las reparaciones necesarias es importante antes de proceder a realizar evaluaciones e inspecciones especiales.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Las técnicas y tecnologías de inspección existentes ofrecen a los inspectores mucha información. Es importante investigar cómo aplicar dichas técnicas/tecnologías en la inspección para evaluar las condiciones de un puente.
- Los métodos de rehabilitación deberán seleccionarse teniendo en cuenta criterios de fiabilidad, disponibilidad, mantenimiento y seguridad. También debe considerarse el aspecto financiero, la sostenibilidad medioambiental y otros aspectos adicionales.
- A pesar de los modernos métodos y enfoques de inspección existentes en la actualidad, aún se producen derrumbes de puentes. Hay que analizar los enfoques de ingeniería forense actuales con el fin de mejorar la seguridad de los puentes.

CT D.4 Carreteras rurales y movimientos de tierra

Contexto

El objetivo del Comité de Carreteras rurales y movimientos de tierra era analizar la respuesta de las administraciones de la carretera a las condiciones adversas resultantes del cambio climático, teniendo en cuenta el uso de materiales locales, marginales y secundarios en carreteras rurales o sin asfaltar.

En los últimos cuatro años, el reto ha sido lograr avances que estuvieran alineados con los objetivos de nuestras tareas. Básicamente, se trataba de informar sobre buenas prácticas relativas a las estrategias que se vayan a adoptar antes y después del cambio climático, así como de centrarse en los distintos aspectos de los movimientos de tierra en carreteras rurales (asfaltadas y sin asfaltar).

Temas

Esta sesión puso de relieve tres temas principales:

- Exposición de las carreteras al cambio climático.
- Materiales locales, prácticas y técnicas.
- Gestión de movimientos de tierra.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Se han logrado buenos resultados en el ensayo sobre sustitución de cemento por cenizas de residuos papeleros en un estrato estabilizado de explanadas de firme y se anticipa una mayor vida útil.
- Numerosos casos prácticos ofrecen resultados fiables respecto al uso de materiales marginales. Un concepto que ya lleva tiempo explorándose, pero que ahora está empezando a desarrollarse más.
- La técnica por la que se trata el material con escoria de altos hornos como «ligante hidráulico» existe en algunos países desde hace décadas.
- La escoria de altos hornos, combinada con una activación sulfocálcica, ha permitido que varios países europeos y africanos puedan utilizar una buena cantidad de material y arenas locales en regiones en las que tradicionalmente los áridos han sido de baja calidad. Este proceso ofrece beneficios económicos y medioambientales significativos.

- Se está trabajando mucho en nuevos enfoques que permitan mejorar el mantenimiento de las carreteras rurales y la accesibilidad general a las zonas rurales. Estos enfoques se centran más en los resultados, especialmente en el acceso a los centros de salud y mercados, y su objetivo es aumentar la capacidad de las áreas regionales y reforzar las administraciones comunitarias.
- En concreto, hay iniciativas, como la Infraestructura vial nacional y la Estrategia de transporte rural, que apuntan a una transmisión del apoyo básico a la movilidad de la población nacional mediante el apoyo de una intervención pública en forma de colaboración entre partes interesadas y recursos.
- La responsabilidad conjunta de las partes interesadas implicadas en materia de toma de decisiones y de compromisos tiene como objetivo superar dependencia clásica de los sistemas, donde la gestión de los recursos económicos de las distintas jurisdicciones y agentes se encuentra transferida a niveles de capacidad y de concentración superiores.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- En general, puede decirse que la mayoría de estos problemas son recurrentes en todo el mundo y que es importante aplicar avances tecnológicos que permitan minimizar tanto dichos problemas como sus efectos.
- La infraestructura vial es un bien público esencial en muchos países. Los métodos de gestión del patrimonio vial y del material de los movimientos de tierra deben evolucionar para adaptarse a las demandas y limitaciones del siglo XXI.
- A la luz de los retos de sostenibilidad y resiliencia existentes en el contexto de la adaptación al cambio climático, la calidad de la gestión del patrimonio vial es hoy más importante que nunca.
- La gestión del patrimonio específico de los movimientos de tierra debe tenerse en cuenta dentro de la gestión del patrimonio vial en general.
- Las organizaciones gubernamentales deben gestionar mejor todos los procesos individuales implicados, incluyendo la optimización de proyectos que generen grandes ahorros de recursos.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Aún hay que trabajar mucho y realizar más estudios sobre comportamiento de materiales, en concreto casos prácticos prolongados que permitan evaluar el comportamiento a medio y largo plazo de movimientos de tierra realizados con materiales marginales. Este es un factor crítico a la hora de lograr los altos niveles de confianza necesarios para que las autoridades apuesten por el cambio.
- Consideramos que los temas tratados en este ciclo son relevantes y requieren una atención especial por parte de los próximos comités, dado que el cambio climático continuará y que dichos temas deberán abordarse. Debemos analizar prácticas y técnicas adaptadas a la situación y a las

condiciones existentes, así como el uso de materiales locales u otros para estabilizar el suelo.

CT D.5 Explotación de túneles de carretera

Contexto

Desde 1957, cuando se creó el «Comité de túneles de carretera» de PIARC, la Asociación ha llevado a cabo continuas actividades relativas a la explotación de los túneles de carretera, como la geometría, el equipamiento y mantenimiento, la explotación, la seguridad y un amplio abanico de consideraciones medioambientales.

En el pasado, el buen trabajo realizado por la Asociación en este área se basó en cómo puede garantizarse la explotación sostenible de los túneles de carretera, en entender mejor la gestión de la seguridad en caso de accidente o de incendio y en el estudio ampliado de las redes de carreteras subterráneas.

Temas

La sesión comenzó con un resumen de los resultados del comité a lo largo del ciclo de trabajo 2016-2019 y continuó con un análisis detallado de los cinco informes técnicos elaborados en dicho ciclo:

- Una introducción al concepto RAMS en la explotación de túneles de carretera.
- La prevención y reducción de colisiones en túneles.
- Principios generales para la mejora de la accesibilidad de las personas con movilidad reducida en los túneles de carretera.
- Emisiones de los vehículos y demanda de aire de ventilación.
- Grandes infraestructuras subterráneas e interconectadas: Informe Parte B - Análisis específico y recomendaciones.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas y avances observados a lo largo de las sesiones se incluyen a continuación:

- A lo largo del cuatrienio se elaboraron cinco informes técnicos, además de una serie de documentos de «vigilancia tecnológica» cuyo objetivo era observar, seguir, filtrar y evaluar tecnologías potenciales en un ámbito muy amplio.
- Se actualizó y se presentó oficialmente el «Manual de túneles de carretera». El contenido de esta herramienta mejorada y enriquecida cuenta con nuevos temas, imágenes, más de 300 hipervínculos a Informes técnicos de PIARC sobre explotación de túneles de carretera y normativa relativa a los túneles. La nueva versión ya se encuentra disponible en inglés y en español. Pronto estarán disponibles también versiones en otros idiomas.
- También se actualizó el «Modelo de evaluación de riesgos cuantitativos de las mercancías peligrosas» y se publicó un número especial de la revista «Routes/Roads» dedicado a los túneles de carretera.
- Se celebró un seminario internacional sobre «Túneles de carretera en países de ingresos medios y bajos» (en Sudáfrica), además del primer

congreso internacional de PIARC sobre «Explotación y seguridad de los túneles de carretera» (en Francia) y otro taller en Montreal.

- Se presentaron el impacto de las ITS en la explotación de los túneles de carretera y el efecto de las nuevas tecnologías de propulsión en la seguridad y el diseño de los futuros túneles de carretera.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Se evaluaron las siguientes áreas, ya que requieren una mayor atención para poder progresar:
 - Medidas para aumentar la resiliencia de los túneles.
 - Buenas prácticas en la gestión (mantenimiento y explotación del tráfico) de túneles urbanos de mucho tráfico.
 - El efecto de las nuevas tecnologías de propulsión en la explotación y la seguridad de los túneles de carretera.
 - El efecto de los sistemas inteligentes de transporte (ITS, por sus siglas en inglés) en la explotación y la seguridad de los túneles de carretera.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Debe prestarse especial atención a la difusión de conocimiento e información sobre la mejora de la explotación de los túneles de carretera y compartir datos, buenas prácticas y recomendaciones.

10.2.5 Cambio climático, medioambiente y catástrofes

CT E.1 Estrategias de adaptación / resiliencia

Contexto

El cambio climático y el aumento del número de eventos meteorológicos extremos debido al mismo generan gran preocupación respecto a la resiliencia de las redes de carreteras. Tanto propietarios como operadores deberán gestionar un amplio abanico de amenazas en el futuro. Dichas amenazas, en solitario y (especialmente) combinadas, tendrán un efecto significativo en la disponibilidad de las redes de carreteras. Por ello, propietarios y operadores deberán abordar estos retos clave para garantizar una explotación fiable de sus redes de carretera, movilidad y cadenas de suministro. También está claro que existen interdependencias con otros modos de transporte, así como efectos en cascada que deberían formar parte de un enfoque global que incluya todos los peligros existentes.

Temas

PIARC ha desarrollado un marco de adaptación al cambio climático para las carreteras y ha buscado estrategias y casos prácticos que le permitan aumentar la resiliencia de las carreteras ante los efectos del cambio climático y de una meteorología extrema. En esta línea, los temas más interesantes son los siguientes:

- Datos necesarios, metodologías y enfoques para recopilar datos e información relevante sobre la adaptación de la infraestructura vial al cambio climático.
- Metodologías y enfoques para realizar evaluaciones de vulnerabilidad y criticidad de la infraestructura vial respecto a posibles efectos del cambio climático (nivel de proyecto y de sistema).
- Análisis de rentabilidad respecto a la adaptación de las redes de carreteras al cambio climático y a una meteorología extrema.

En el ámbito de la adaptación de las carreteras al cambio climático y a los episodios meteorológicos extremos se han desarrollado y utilizado enfoques de gestión de riesgos a nivel de objeto y de red. A continuación se detallan los temas más interesantes:

- Aplicación de enfoques de gestión de riesgos a nivel de objeto y de red con el objetivo de identificar, proponer y priorizar las medidas más adecuadas y de reducir los riesgos asociados al cambio climático y/o a los episodios meteorológicos extremos. Sugerencias y conclusiones obtenidas a partir de dicha aplicación.
- Comparación de los distintos enfoques de gestión de riesgos existentes para la adaptación de las carreteras al cambio climático y/o a una meteorología extrema.

En comparación con la gestión de riesgos tradicional, el concepto de resiliencia es más general e incluye todos los peligros existentes, que empiezan a darse mucho antes de que se produzcan posibles episodios (preparación, prevención, protección) y, en concreto, también incluye la fase posterior a un episodio determinado (respuesta, recuperación). Estas sesiones trataron sobre los marcos, metodologías y enfoques de la gestión de la resiliencia de las carreteras.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Mediante el Catálogo de casos prácticos y la Matriz de casos prácticos, que forman parte de la Base de datos de casos prácticos, pueden identificarse rápidamente casos prácticos y contenido relevantes. Además de las hojas de cálculo, la Base de datos de casos prácticos incluye archivos PDF de los casos prácticos clasificados.
- El trabajo realizado a lo largo de este ciclo incluye el análisis de casos prácticos de vanguardia en cuatro áreas principales. De acuerdo con el Plan Estratégico de PIARC, dichas áreas son: datos necesarios para la evaluación de la exposición, evaluaciones de vulnerabilidad y criticidad de las carreteras, medidas de adaptación y enfoques económicos para evaluar qué medidas de adaptación ofrecen las respuestas más rentables. Se presentaron casos prácticos de vanguardia relativos a estrategias de adaptación y resiliencia.
- El Marco de PIARC fue objeto de investigación en cuanto a su aplicabilidad con fines diversos, se comparó con otros marcos de adaptación y se analizó su conformidad con el trabajo de adaptación en curso. Se formularon varias propuestas para mejorar el Marco basadas en esta evaluación.

- El Marco combina una estructura de tareas de adaptación al cambio climático y una metodología de evaluación de riesgos. Se propone la separación de estos dos aspectos. El aspecto estructural es importante porque define las distintas tareas de forma relacionada entre sí. El aspecto metodológico no es menos importante, pero es variable y así debe serlo para adaptarse a las distintas prácticas de las administraciones de la carretera. El aspecto de la criticidad debe incluirse en la evaluación de riesgos y en las decisiones sobre medidas de adaptación.
- Se presentó un marco centrado específicamente en aspectos urbanos. La revisión y actualización de reglamentos y normas también es un elemento muy importante para propietarios y operadores de infraestructuras viales en el contexto de la gestión de la vida útil de las mismas. Asimismo, se presentaron y debatieron las posibilidades de integración de las medidas de adaptación en la gestión del patrimonio vial.
- Finalmente, se presentaron los resultados de un estudio que permitirán lograr una gestión de la resiliencia más eficaz y eficiente.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- El Marco internacional de adaptación al cambio climático de PIARC es adecuado para agencias de la carretera que tengan un conocimiento básico suficiente como para llevar a cabo una evaluación de impacto climático y aplicar medidas de adaptación, que ya tengan una buena comunicación con otras partes interesadas, pero que no hayan realizado aún mucho trabajo de adaptación.
- Se proponen algunas simplificaciones y mejoras del procedimiento para cubrir distintos niveles de análisis o de alcance.
- Los aspectos relativos a la protección de la infraestructura vial en contextos urbanos son importantes para un funcionamiento eficaz de la sociedad. Como consecuencia de ello, resulta imperativo entender las particularidades de la adaptación de la infraestructura vial en las ciudades.
- Asimismo, se estableció claramente que, en el contexto del cambio climático, se necesita una revisión y, quizá, una investigación de los reglamentos y normas existentes.
- Se presentó un enfoque metodológico que permite que propietarios y operadores de carreteras evalúen y prioricen medidas y procedimientos para mejorar la resiliencia de sus infraestructuras. Este enfoque metodológico permite identificar medidas que aumenten la resiliencia en todas las fases del ciclo de la misma.
- Las medidas de adaptación y los datos e información asociados a estas deberían integrarse en una gestión de patrimonio vial global con el fin de lograr una mejor priorización.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Debe desarrollarse y ampliarse la colección de casos prácticos existente en relación a los temas identificados para el ciclo 2020-2023. Podría tenerse en cuenta la inclusión de ejemplos resueltos de los enfoques metodológicos identificados. Esto supondría la integración de casos de

buenas prácticas y de los datos necesarios y convertirlos en ejemplos resueltos de cada fase del marco actualizado.

- Los siguientes ámbitos de trabajo podrían resultar de gran interés:
 - Un enfoque metodológico uniforme y holístico de la resiliencia ante el cambio climático y otros peligros.
 - Aspectos económicos de gestión de la resiliencia.
 - Actualización del Marco internacional de adaptación al cambio climático de PIARC.
- Debido a la relevancia global e inter-sectorial del cambio climático, PIARC debería cooperar estrechamente con las organizaciones nacionales, supranacionales e internacionales más importantes. Estos posibles socios podrían ser: la ONU (UNCTAD), el G20/T20 y las TRB.

CT E.2 Consideraciones medioambientales en proyectos y explotación de carreteras

Contexto

Las carreteras pueden influir de forma positiva y negativa en las personas y en el medioambiente. Desde el punto de vista positivo, las carreteras ofrecen oportunidades de movilidad y transporte de personas y mercancías. Desde el punto de vista negativo, las carreteras ocupan suelo y recursos y constituyen obstáculos para los animales. También pueden tener un efecto negativo en los recursos hídricos y en las zonas de descarga de agua.

Los tres efectos más nocivos de la construcción y la gestión de las carreteras son el ruido, el polvo y las vibraciones. Solamente en Europa, la mala calidad del aire y el ruido generado por el transporte por carretera son responsables de la pérdida de unos 3 millones de años de vida ajustados por discapacidad (que son la forma habitual de medir los años sanos de vida perdidos debido a una enfermedad, discapacidad o muerte temprana).

Temas

La sesión se centró en la presentación de ejemplos de políticas y mediciones que constituyen buenas prácticas en todo el mundo para mejorar la salud en las comunidades locales; para consolidar el uso del suelo y la planificación del transporte y para monitorizar los indicadores medioambientales de rendimiento. Puso de relieve los efectos sanitarios y económicos más recientes de las emisiones de los vehículos.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- En un ámbito técnico en rápida evolución existe una creciente presión por facilitar más datos en tiempo real a las comunidades. Dichos datos pueden utilizarse para informar a la gestión de la red y también para informar a las comunidades de su propia contribución a las emisiones del tráfico.
- Varias intervenciones pusieron de relieve la necesidad de lograr un equilibrio adecuado entre unas respuestas oportunas y la transmisión de información fiable a las agencias de la carretera que les permita entender

cuáles son las medidas paliativas que ofrecen la certeza de que se está protegiendo la salud de la comunidad.

- Se ha desarrollado una nueva base de datos de políticas relativas al ruido del tráfico y criterios utilizados en todo el mundo que servirá como herramienta a las agencias de la carretera. Se trata de la lista más exhaustiva de políticas y criterios utilizada en la actualidad por las agencias de la carretera y se encuentra disponible en <https://www.piarc.org/en/knowledge-base/Environment-Sustainability/Act-on-Road-Traffic-Noise/>.
- Esta base de datos seguirá actualizándose, de forma que otros comités y miembros puedan añadir información escribiendo a la dirección noise@piarc.org.
- Todo un abanico de novedades en la industria, como por ejemplo:
 - Una comparación de equipos de monitorización de la calidad del aire, desde sensores de coste elevado hasta sensores de bajo coste, que incluye una lista de sus ventajas y desventajas.
 - El papel de los ITS y de los vehículos eléctricos en la gestión de la calidad del aire y del ruido del tráfico.
 - La necesidad de monitorizar la calidad del aire de los túneles de carretera para conocer sus efectos en la salud pública.
 - Una comparación de los modelos de ruido del tráfico más utilizados en todo el mundo.
 - Una revisión de los efectos del ruido del tráfico en la fauna.
 - Una revisión crítica de las medidas paliativas relativas a la calidad del aire y al ruido del tráfico desde una perspectiva práctica y poniendo de relieve las limitaciones técnicas existentes.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- Las guías de buenas prácticas ofrecen un resumen de las medidas paliativas disponibles para las agencias de la carretera. Sin embargo, las soluciones tecnológicas deben contar con los siguientes apoyos:
 - Colaboraciones – dentro y fuera de la agencia de la carretera, con las partes interesadas adecuadas y en el momento adecuado, con el fin de colaborar en el ámbito de las nuevas tecnologías y de entender mejor la importancia que tiene la reducción del ruido y la mejora de la calidad del aire.
 - Pensar a nivel de sistema – para poner de relieve la necesidad de soluciones holísticas, entender las complejas interacciones entre el transporte y el medioambiente y poder realizar intervenciones eficaces.
 - Evaluación económica – a menudo resulta difícil evaluar los costes de externalidades del transporte, como el ruido del tráfico y la calidad del aire, especialmente a nivel de proyecto. Los beneficios suelen evaluarse de manera secundaria respecto al valor del tiempo de desplazamiento y los costes no reflejan en su totalidad el impacto indirecto en la comunidad. Hay que entender

mejor todo el valor económico asociado con las intervenciones medioambientales relacionadas con el transporte e incorporarlas en las evaluaciones de rentabilidad. Para ello, las agencias de la carretera deben realizar una evaluación sistemática de la calidad del aire y de la exposición al ruido en toda la red y reconocer que los beneficios a corto plazo deben sopesarse en relación a los beneficios a largo plazo, especialmente porque un reacondicionamiento posterior para mejorar la mitigación suele ser mucho más costoso que la prevención o la mitigación temprana.

- Desarrollo de capacidad – aumentar la capacidad de las agencias de la carretera es un paso importante para garantizar que diseñadores, planificadores, ingenieros y personal medioambiental entiendan en su totalidad las implicaciones asociadas al diseño, mantenimiento y desarrollo de redes.
- En cuanto al ruido del tráfico, si bien se necesita una mayor colaboración entre agencias de planificación, transporte y medioambientales sobre el ruido del tráfico, resulta igualmente importante que las agencias de la carretera continúen compartiendo sus ideas y su conocimiento.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Hay que continuar:
 - Evaluando la incidencia de la relación entre la emisión de partículas de vehículos, en concreto partículas ultrafinas, y los efectos observados en la salud.
 - Examinando los datos de evaluación de sensores de bajo coste, especialmente relacionados con la monitorización en los márgenes de la carretera.
 - Documentar la relación entre calidad del aire y cambio climático (resumiendo las políticas que puedan resultar beneficiosas para ambos problemas medioambientales y aquellas que pueden resultar beneficiosas para un único problema, pero generar un efecto antagonista en el otro).
- Además, se necesita un enfoque más integrado para evaluar el efecto social y medioambiental de la contaminación del aire. Se recomienda que el grupo de estudio de PIARC (que cubre varias disciplinas) revise el enfoque económico actual relativo a los efectos en la calidad del aire y recomiende cambios que ayuden a las agencias de la carretera que tengan que justificar una inversión en la mitigación de la contaminación atmosférica. En la actualidad, resulta difícil distinguir entre causa y efecto en las zonas colindantes con los corredores viales frente a los beneficios generados para la comunidad.
- También existe una gran fragmentación de los esfuerzos que se están realizando en la actualidad para tratar el tema de la contaminación del aire a nivel de país y de región. PIARC tiene la oportunidad de adoptar un papel de liderazgo en la coordinación de las áreas de investigación clave con el fin de lograr un enfoque más coherente, cohesionado y colaborativo entre agencias de la carretera y evitar el gasto de fondos en áreas en las que la investigación ya ha establecido que los beneficios son limitados.

- Dicha coordinación de esfuerzos también permite crear más capacidad y difundir información, especialmente en países con ingresos bajos donde la contaminación atmosférica suele ser muy alta.
- La base de datos de ruido vial (RoadNoise dB, en inglés) continúa siendo una herramienta clave, puesto que pone de relieve las políticas, mediciones y criterios utilizados actualmente para evaluar el ruido. Continuar desarrollando esta base de datos ayudará a los miembros de PIARC a desarrollar un marco de evaluación coherente.

CT E.3 Gestión de catástrofes

Contexto

Los países que sufren catástrofes están adquiriendo un conocimiento importante sobre gestión de catástrofes y desarrollando contramedidas basadas en tecnologías adaptadas a sus experiencias. El daño causado por las catástrofes es distinto en cada lugar porque cada sociedad es diferente. Por lo tanto, el tipo de tecnología necesaria para gestionar las catástrofes de cada país debe adaptarse continuamente al crecimiento de la población y a los cambios que se producen en la sociedad.

Las actuales tecnologías de gestión de catástrofes se han desarrollado para responder a la fase de gestión de emergencias. La tecnología de gestión de catástrofes anterior se centraba más en la gestión de una infraestructura segura.

Cada vez más países están desarrollando la gestión de catástrofes mediante una serie de técnicas de gestión de aplicación continua basadas en tres fases: antes del episodio, fase de emergencia y después del episodio. Se han identificado los beneficios de ambos tipos de gestión para mejorar los resultados generales de la gestión de catástrofes.

Temas

La primera mitad de la sesión se centró en los tres temas indicados a continuación:

- Gestión de información de catástrofes para administradores de la carretera.
- Técnicas de gestión y recuperación de catástrofes para administradores de la carretera.
- Manual online de gestión de riesgos y catástrofes.

La segunda mitad de la sesión se centró en los tres temas indicados a continuación:

- Mejora de la gestión de catástrofes basada en experiencias de grandes catástrofes recientes.
- Papel de las redes sociales en la gestión de la respuesta ante catástrofes.
- Resiliencia de la infraestructura vial.

Conclusiones

Las conclusiones técnicas obtenidas a partir de las distintas presentaciones fueron las siguientes:

- Compartir información sobre cooperación y comunicación en experiencias de gestión de catástrofes y conocer casos prácticos es lo más importante para mejorar las tecnologías de gestión de catástrofes.
- El Manual de gestión de riesgos y catástrofes elaborado a lo largo del ciclo 2016-2019 es una buena plataforma para intercambiar información en todo el mundo.

Las conclusiones clave para los entes decisorios de la industria fueron las siguientes:

- La gestión de información sobre catástrofes es la base principal de la gestión de emergencias. Lo más importante en la gestión de información sobre catástrofes es definir cómo trabajar con partes interesadas internas y externas y entender sus necesidades y expectativas de información. Un enfoque proactivo en la gestión de información sobre catástrofes recibirá una respuesta positiva por parte de los usuarios de la carretera.
- La estrategia de gestión de catástrofes de cara al público es cada vez más importante para la gestión social de las catástrofes. Esta importante acción se está ampliando al ámbito de la gestión de catástrofes viales como una de las estrategias que pueden reducir el impacto de las catástrofes.
- Los sistemas resilientes de transporte por carretera tienen el apoyo, no solamente de los administradores de la carretera, sino de distintos tipos de organizaciones relacionadas con la carretera. La coordinación y cooperación entre dichas organizaciones es muy importante en situaciones de emergencia debidas a catástrofes. La mejora de la comunicación mutua en la explotación diaria y no diaria y la elaboración de normas de actuación comunes para la explotación no diaria son el primer paso para lograr una buena gestión de catástrofes.
- Una buena comunicación con los usuarios de la carretera durante emergencias debidas a catástrofes es crítica para recibir una reacción positiva por parte de los mismos. El big data y las redes sociales son recursos que permiten monitorizar y medir las situaciones catastróficas. Las redes sociales también constituyen una posible herramienta de relaciones públicas durante la gestión de catástrofes. Es urgente investigar más sobre tecnologías de gestión de información sobre catástrofes mediante el big data y las redes sociales.
- Es prioritario lograr una gestión de catástrofes eficaz que permita reducir su efecto en la sociedad. Las medidas de gestión de catástrofes anteriores al episodio son cada vez más importantes desde una perspectiva de resiliencia financiera. La inversión en infraestructuras resulta beneficiosa tanto para situaciones diarias como para no diarias.

Las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales se resumen a continuación:

- Tanto los países desarrollados como los países en desarrollo continúan sufriendo los graves efectos de las catástrofes en sus respectivos sistemas de transporte. En la actualidad, la cooperación internacional en la gestión de información sobre catástrofes, más allá de los límites nacionales y lingüísticos, es un tema destacado.

- Se recomienda que las organizaciones de carreteras internacionales como PIARC, IRF, REAAA y DIRCAIBEA estrechen su colaboración para difundir información sobre catástrofes y gestión de riesgos, y que compartan sus experiencias y prácticas recomendadas.
- También debería impulsarse una colaboración más estrecha entre las organizaciones de la carretera y los gobiernos nacionales.

11. Sesión de clausura

La ceremonia de clausura comenzó con una actuación en directo de la banda de música de la policía de Abu Dabi, formada por más de treinta músicos acompañados del cautivador sonido de las gaitas. Después se proyectó un videomontaje de instantáneas y titulares de los cinco días de congreso con la voz en off de Claude Van Rooten, Presidente de PIARC, quien se reafirmaba en el éxito del congreso y expresaba su agradecimiento a los organizadores.

A continuación, el director del comité organizador, Jonathan James, resumió el congreso de manera muy completa y destacó los elementos principales de su legado:

- La presencia y las aportaciones de 42 ministerios de transporte, más de 5.500 asistentes de 144 países, 7 sesiones plenarias, más de 500 artículos presentados y más de 100 plataformas formales y reuniones bilaterales.
- Un amplio abanico de sesiones técnicas relativas a la investigación desarrollada en los últimos cuatro años en grupos de unos 30 miembros de los comités que por primera vez incluyeron dos temas fundamentales, como son el impacto del género y de la discapacidad en el transporte.
- Profundos avances técnicos en los ámbitos del diseño de nuevos activos, explotación y mantenimiento de activos, conservación y reparación de activos antiguos, desarrollo de materiales de firmes, gestión de activos y captura de datos.
- Actualizaciones de las orientaciones estratégicas que demuestran la importancia de la transparencia, la comprobación, la implicación de las partes interesadas y la comunicación y profundización en prácticas ejemplares, conclusiones clave y potenciales escollos en 5 sesiones de proyectos especiales.
- Una mirada frontal a las obligaciones globales de sostenibilidad, lucha anticorrupción y salud y seguridad y análisis de aquello que estamos haciendo bien y aquello en lo que aún debemos trabajar.
- Presentaciones de pósteres relativos al reconocimiento y a la advertencia sobre las amenazas y los riesgos que presentan la saturación de datos, la gobernanza, la financiación y el cambio climático, así como pabellones de 26 países que conforman una comunidad global de intercambio de ideas y de negocios.
- Una vibrante exhibición de actuaciones culturales, presentaciones de productos, pensamiento independiente, marketing y enfoques corporativos.
- La participación de 850 personas en distintas visitas técnicas organizadas.
- Más de 1.500 descargas desde la App del congreso.

La conclusión de que habíamos cumplido nuestra obligación profesional de aprovechar al máximo la reunión más antigua, más concurrida y mejor sobre la carretera y el transporte por carretera del mundo y de que, en última instancia, habíamos «conectado culturas y fortalecido economías».

El Director Técnico de la Asociación Mundial de la Carretera, Miguel Caso Flores, entregó los premios al mejor orador y a la mejor sesión del congreso, ambos seleccionados por todos los delegados del congreso a partir de 700 evaluaciones realizadas a través de la App oficial del mismo.

El premio al mejor orador fue para Anne-Séverine Poupeleer (Bélgica).

El premio a la mejor sesión fue para la sesión sobre transporte por carretera inclusivo para las personas con discapacidad, moderada por Charlotte McClain-Nhlapo.

El Secretario General de PIARC, Patrick Mallejacq, presentó las principales conclusiones técnicas del congreso y los logros del mismo. Partió de la premisa de que las carreteras deben encontrar su lugar en un contexto amplio de diversidad y cambio que exige un enfoque holístico y un diálogo global entre autoridades, reguladores, ciudadanos, prestadores de servicios, industria y partes interesadas.

Declaró que la misión de PIARC es estructurar y compartir conocimiento de forma más comprensible, accesible y aplicable, insistiendo en que la misión de la Asociación ha sido asumida por más de 1.200 expertos, estructurada en comités y grupos de trabajo y presentada aquí a la comunidad en forma de informes y presentaciones del trabajo realizado a lo largo de los últimos cuatro años.

Expresó su gratitud formalmente a los ponentes de las sesiones plenarias, moderadores y oradores; al comité ejecutivo y al presidente por su visión y su liderazgo; a la empresa organizadora del congreso ESL; a los intérpretes y, especialmente, a los comprometidos colegas de la Secretaría General. Agradeció a todo el mundo su confianza y su apoyo.

El Secretario General Adjunto de PIARC, Robin Sébille, subió al escenario para presentar los dos próximos congresos que marcarán nuevos hitos en el próximo ciclo de trabajo. En primer lugar, el 16º Congreso Internacional de Vialidad Invernal, que se celebrará en Calgary (Canadá) los días 08-11 de febrero de 2022. En segundo lugar, el 27º Congreso Mundial de la Carretera, que se celebrará en Praga (República Checa) los días 02-06 de octubre de 2023.

El Presidente de PIARC, Claude Van Rooten, subió al escenario para realizar la alocución final del congreso. Expresó su agradecimiento a todas las personas de la industria, tanto las que se encontraban entre el público, como a aquellas que ayudan a lograr sus objetivos de forma silenciosa, diligente y eficaz. Destacó la necesidad de lograr una continuidad entre los distintos ciclos de trabajo, pero también puso de relieve que su orientación puede variar, y probablemente lo haga, debido a los numerosos nuevos elementos incluidos en el plan estratégico. Un plan que puede resumirse en tres palabras clave: calidad, flexibilidad y proyección.

La clausura del congreso fue realizada por el Excmo. Sr. Dr. Abdullah Belhaif Al Nuaimi, Ministro de Desarrollo de Infraestructura y Presidente de la Autoridad Federal de Transporte Terrestre y Marítimo, quien subrayó tres puntos clave.

En primer lugar, mencionó la gran responsabilidad que los Emiratos Árabes Unidos sintieron cuando se les asignó la organización de un evento de tal envergadura centrado en el tema «conectando culturas, fortaleciendo economías» y añadió que su objetivo había sido participar en el desarrollo de la ciudad. Animó a Praga, la ciudad donde se celebrará el próximo congreso, a aprovecharlo para generar crecimiento y cambio.

En segundo lugar, destacó la gran participación internacional, con más de 140 países representados, y añadió que era un gran honor para Abu Dabi recibir a un abanico tan amplio de delegados con lugares de procedencia tan diversos entre sí. Expresó su deseo de que todo el mundo hubiera disfrutado de su querida ciudad y de que vuelvan a visitar la ciudad de nuevo.

Finalmente, dio las gracias personalmente a la gran cantidad de ministros y dignatarios internacionales por su presencia y por haberse dirigido a él a través de presentaciones, conversaciones y reuniones.

Expresó su convencimiento de que el congreso había sido un éxito para PIARC, para el comité organizador y para todo el sector y la comunidad de la carretera.

No ha sido posible incluir en este informe las conclusiones de todas las sesiones. Se podrán consultar a través de PIARC.

www.ghd.com



© GHD 2020

Este documento es y seguirá siendo propiedad de GHD. Este documento solamente podrá utilizarse a efectos de evaluar nuestra oferta de servicios y para su inclusión en la documentación para la contratación de GHD. El uso no autorizado de este documento para cualquier otro fin queda totalmente prohibido.