

# **AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL. EXPERIENCIAS EN EUROPA.**

**Jacobo Díaz Pineda**

Presidente – Instituto Vial Ibero-americano (IVIA)

C/ Goya 23, 4º derecha

28001 Madrid

Tfno: 0034 915779972

jdiaz@institutoivia.com

## **RESUMEN**

Las auditorías de seguridad vial han demostrado ser una herramienta muy útil para la prevención de los accidentes de tráfico y la reducción de su gravedad, desde el inicio de su aplicación, en los años 90, en el Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda.

En la actualidad, existen numerosos manuales y experiencias de aplicación de auditorías de seguridad vial en el mundo. Desde la Asociación Española de la Carretera se ha trabajado intensamente en los últimos años en la investigación en esta materia, formación de auditores y promoción de la estrategia para su inclusión en los planes de seguridad vial nacionales, regionales y locales.

## **PALABRAS CLAVE**

Auditoría, medidas preventivas, equipo auditor.

## **1. ¿QUÉ ES UNA AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL?**

Una Auditoría de Seguridad Vial (ASV) es un procedimiento sistemático en el que un auditor independiente y cualificado comprueba las condiciones de seguridad de un proyecto de una carretera nueva, de una carretera existente o de cualquier proyecto que pueda afectar a la vía o a los usuarios. Mediante las ASV se pretende garantizar que las carreteras, desde su primera fase de planeamiento, se diseñan con los criterios óptimos de seguridad para todos sus usuarios, verificando que se mantienen dichos criterios durante las fases de proyecto, construcción y puesta en servicio de la misma.

Los aspectos claves de la realización de una ASV se incluyen a continuación<sup>1</sup>:

- Se trata de un procedimiento formal, nunca de una comprobación informal.
- Los auditores deben tener la adecuada formación y experiencia en la materia.
- Los auditores deben ser personal independiente de la fase de diseño.
- La auditoría debe estar limitada a aspectos relacionados con la seguridad.
- En el proceso deben tenerse en cuenta las necesidades de seguridad de todos los posibles usuarios de la vía.

Por otro lado, ¿qué no es una ASV<sup>2</sup>?

- No es un procedimiento para evaluar un proyecto como bueno o malo.
- No debería servir para establecer prioridades entre proyectos.
- No es una comprobación del cumplimiento de la normativa.
- No sustituye a las comprobaciones en la fase de diseño.
- No es una investigación de accidentes.
- No es un proceso de rediseño del proyecto.
- No es un procedimiento para aplicar exclusivamente a proyectos de grandes presupuestos o a proyectos con problemas de seguridad a priori.
- No es una comprobación informal de la seguridad.

## **2. EL PORQUÉ DE LAS AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL.**

La realización de ASV presenta a priori varios beneficios:

- Permite reducir la probabilidad de que se produzcan accidentes en la red de carreteras.
- Permite que se reduzca la gravedad de los accidentes que inevitablemente se producen en las carreteras.
- Los responsables del diseño y de la gestión de tráfico adquieren una mayor “conciencia de seguridad vial”.
- Se reduce el coste de medidas paliativas para la mejora de la seguridad en la fase de explotación.

---

<sup>1</sup> Road Safety Audit. Second Edition. Austroads, 2002.

<sup>2</sup> Road Safety Audit. Second Edition. Austroads, 2002.

- El coste del proyecto para toda la sociedad se reduce, incluyendo el coste económico y social de los accidentes.

Además, el cumplimiento de la normativa de diseño es un buen punto de partida, pero no garantiza la seguridad de las vías, ya que:

- La normativa se desarrolla para satisfacer un conjunto de necesidades: coste, capacidad, seguridad,... pero la seguridad no es el único elemento a tener en cuenta.
- La normativa establece normalmente unos estándares mínimos que deben cumplirse. La combinación de un conjunto de “mínimos” puede dar lugar a situaciones con déficit de seguridad.
- La normativa generalmente cubre situaciones generales, pero no todas las situaciones que pueden presentarse.
- El diseño de un elemento de la vía de acuerdo a la normativa puede ser seguro por si mismo, pero puede dar lugar a situaciones peligrosas cuando se combina con otros elementos.
- La normativa está, en ocasiones, algo anticuada.

Sin embargo, existen algunos inconvenientes para la implantación de auditorías, que han llevado a que la generalización del proceso se haya retardado en muchos países; los principales puntos críticos de la realización de ASV son:

- Aumento de los costes en la fase de proyecto.
- Posibles retrasos en la fase de proyecto y construcción.
- Problemas de responsabilidad legal.

### **3. OBJETIVOS DE LAS AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL.**

Son varios los objetivos que se consiguen con la realización de ASV:

- Asegurar que todas las vías operan en sus **máximas condiciones de seguridad**; la seguridad se debe tener en cuenta en la planificación, el proyecto y en la construcción de la obra, así como en su mantenimiento.

- **Minimizar la posibilidad de aparición de situaciones de riesgo** que puedan implicar accidentes.
- **Reducir los costes**, no sólo los costes socioeconómicos que implican las víctimas de los accidentes, sino también los costes que supone la implantación de medidas para reducir la accidentalidad una vez que la carretera ya ha sido abierta al tráfico.

#### **4. REQUISITOS PARA LA REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL.**

Aunque las experiencias mundiales en materia de ASV presentan ciertas diferencias entre si, es posible establecer una serie de requisitos comunes a todos los planteamientos:

- Equipo auditor pluridisciplinar, con presencia significativa de expertos en seguridad vial, diseño de carreteras y accidentalidad.
- Es preferible, aunque no imprescindible, contar con un equipo auditor formado por dos o incluso tres auditores.
- Imparcialidad del equipo auditor, independiente del organismo gestor o propietario de la infraestructura e independiente del equipo encargado del diseño de la carretera.
- Compromiso de optimización de los recursos entre los auditores y los gestores, haciendo que prevalezcan los criterios de seguridad.
- Claridad en la asignación de responsabilidades; el responsable último de la infraestructura seguirá siendo la administración gestora.
- Gran capacidad de diálogo y acuerdo entre auditores y gestores, de forma que todas las decisiones se tomen teniendo en cuenta la seguridad de los usuarios de la carretera.
- Documentación sobre los elementos relacionados con la infraestructura, el entorno, los usos, tipos de tráfico y sus intensidades, usuarios, datos climáticos,... incluyendo planos, croquis, fotografías,... sin olvidar la normativa utilizada en el diseño.

## 5. ETAPAS PARA LA REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS EN CARRETERAS NUEVAS.

Originalmente las ASV en carreteras nuevas se realizaban en tres etapas: la etapa 1 se llevaba a cabo en el **diseño preliminar**, la etapa 2 en el **diseño de detalle** y la etapa 3 en la **preapertura** del tramo. Pronto se vio la necesidad de aplicar los principios de seguridad antes de elaborar el proyecto preliminar, de manera que se añadió al proceso la etapa de **viabilidad**.

Algunas Administraciones realizan ASV después de la apertura de la carretera al tráfico, como una extensión de la etapa de preapertura. En algunos países se realiza una quinta etapa de auditoría sobre carreteras en servicio, denominada **seguimiento o control**, en la que ingenieros experimentados recorren tramos de carreteras revisando la seguridad de la vía, su entorno y posibles cambios en el tráfico o en los usos de la vía y el espacio colindante que pudieran afectar a la seguridad de los usuarios.

El uso de listas de comprobación constituye una ayuda muy útil para la realización de ASV. Proporcionan un listado de todos los aspectos de la seguridad de la vía que deben tenerse en cuenta, de manera que el auditor no olvide comprobar ninguno de ellos. Las listas de comprobación no son un simple listado para rellenar de forma rutinaria con un “sí” o “no”, sino que deben entenderse como unas directrices que indican los aspectos que se han de tener en cuenta, pero no deben sustituir nunca a la experiencia y a los conocimientos de seguridad vial de los auditores.

A continuación se detallan los aspectos de la seguridad que es necesario comprobar en cada una de las etapas.

### 5.1. ETAPA 1: VIABILIDAD.

En esta etapa, el papel de los auditores consiste en analizar el diseño del tramo con los responsables de la planificación del uso del suelo, del transporte,... y, en general,

con todos los implicados en la toma de decisiones sobre la necesidad y proyecto de la futura carretera o cambios en la carretera existente.

Es en esta fase cuando se toman las decisiones más importantes sobre el trazado, se estudian distintas opciones de itinerarios, secciones transversales, estándares de equipamiento, elección del tipo de intersección que se va a utilizar, tratamiento de otros puntos singulares,...

Esta fase permite poner de relieve las interacciones de este proyecto con otras carreteras incluidas en su área de influencia y la necesidad de realizar proyectos de seguridad vial complementarios, para adaptar estas carreteras a los cambios en los usos y tráfico que provocará la puesta en servicio del nuevo tramo.

## 5.2. ETAPA 2: DISEÑO PRELIMINAR.

Se analizan aspectos como la velocidad de proyecto, idoneidad de las intersecciones, trazado horizontal y vertical, distancias de visibilidad y de parada, anchos de carril y arcén, peraltes, infraestructura para peatones y ciclistas, funcionamiento del transporte público,... Es la última oportunidad que el auditor tiene para cambiar radicalmente cualquier aspecto fundamental del proyecto del tramo.

En esta etapa se suelen utilizar mapas a escala 1:1000 para aspectos generales de trazado y 1:500 para intersecciones y otros puntos singulares.

Es importante incorporar en esta etapa la idea de que la propia carretera y su entorno deben transmitir a sus usuarios las condiciones básicas de circulación, tratando de que no se produzcan cambios bruscos o inesperados en todo el itinerario.

## 5.3. ETAPA 3: DISEÑO DE DETALLES.

Los aspectos que deben contemplarse en esta etapa incluyen el diseño geométrico, señalización vertical y horizontal, sistemas de contención, mobiliario urbano, iluminación, apantallamiento acústico y visual, seguridad de las intersecciones,

instalaciones para usuarios vulnerables, capa de rodadura, entorno,... Deben subrayarse los cambios necesarios en el proyecto para evitar que se produzcan costes adicionales en la etapa de construcción.

En esta etapa se suelen utilizar mapas a escala 1:500 ó 1:200, en el que se incluye información acerca del trazado y del equipamiento.

Durante esta fase deberá tenerse presente que la seguridad no se consigue automáticamente por el cumplimiento de normas y directrices, pero que son un buen punto de partida en cualquier diseño, puesto que garantizan al usuario un tratamiento homogéneo y coherente, y deberán ser aplicadas excepto en situaciones particulares en las que sea poco probable que proporcionen un nivel satisfactorio de seguridad.

#### 5.4. ETAPA 4: PREAPERTURA.

Se debe verificar que todos los cambios introducidos en las etapas anteriores han quedado adecuadamente reflejados en la construcción de la carretera. En esta etapa puede ser necesario modificar algunos aspectos de la obra para asegurar que no se envían mensajes erróneos a los usuarios de la carretera que puedan comprometer su seguridad.

El equipo auditor debe recorrer el tramo desde todas las direcciones y en todas las intersecciones, no solo conduciendo un turismo, sino también a pie, en bicicleta e incluso en autobús o en un camión, para comprobar ciertos giros o maniobras de acceso. Los recorridos deberán realizarse durante el día y durante la noche. Los aspectos a considerar en esta etapa son muy numerosos y varían de una Administración a otra.

### **6. EL PROCESO DE ASV, PASO A PASO.**

A continuación se resume el proceso de realización de ASV en carreteras nuevas, de acuerdo al procedimiento australiano:

#### 1. Selección del equipo auditor:

Las necesidades del equipo que realiza la ASV no serán las mismas si se trata de la auditoría de un proyecto de cambio de tipología de una intersección que si se trata de la construcción de una nueva autopista de varias decenas de kilómetros. El perfil de los auditores dependerá así mismo de la fase de la auditoría que se esté realizando; por ejemplo, en la fase de apertura puede ser interesante que se incorpore algún miembro de la policía de tráfico o algún profesional de los sistemas de gestión de tráfico.

#### 2. Recopilación de la información necesaria:

El equipo auditor debe disponer de gran cantidad de información para realizar la auditoría. Además de la documentación relativa al proyecto, se deben conocer las normativas consideradas, excepciones a la norma, volúmenes de todo tipo de tráfico, cualquier informe de seguridad previamente realizado, datos climáticos, mapas, planos,...

#### 3. Reunión de inicio del proceso:

Se realiza con el objetivo de familiarizar a los responsables del diseño en el proceso de ASV y para entregar la documentación necesaria al equipo auditor.

#### 4. Evaluación de documentos:

El análisis de todos los documentos disponibles debe realizarse en paralelo a la inspección sobre el terreno, revisándolos antes y después de las inspecciones. Se deben identificar todas las áreas del proyecto que pueden estar involucradas en cualquier problema de seguridad.

#### 5. Inspección del terreno:

Resulta esencial que el equipo auditor realice una inspección del terreno durante el día y la noche, tratando de realizar el trabajo de campo en situaciones representativas de las condiciones de tráfico previstas. La inspección debe abarcar todo el área de influencia del proyecto, prestando especial atención a las conexiones

con la red existente, tanto desde el punto de vista de la infraestructura como del comportamiento del usuario. Se deben tener en cuenta las necesidades de todo tipo de usuarios: niños, mayores, peatones, ciclistas, discapacitados,...

#### 6. Elaboración del informe de auditoría:

En el informe de auditoría se deben incluir las conclusiones del trabajo realizado por los auditores, identificando todos los problemas de seguridad que han aparecido en el proceso.

El informe de auditoría debe incluir los siguientes elementos:

- Información del proyecto:
  - Nombre de la carretera.
  - Identificación del tramo auditado.
  - Emplazamiento.
  - Fase de la ASV.
  - Breve descripción del proyecto, sus objetivos, usuarios especiales y otros aspectos especiales, en su caso.
- Información del contexto:
  - Identificación del equipo auditor y del cliente.
  - Experiencia y formación del equipo auditor.
  - Planos del proyecto.
  - Descripción del trabajo de campo, indicando los días, horas y condiciones en los que se realizó.
  - Listado de documentos utilizados durante la ASV.
  - Fotografías de los aspectos más destacados.
- Resultados y recomendaciones:
  - Resultados acerca de las deficiencias de seguridad identificadas y recomendaciones para su solución. Constituye la parte más interesante de la ASV.
  - Breve listado de los problemas y recomendaciones más destacados.
- Declaración formal.

- Firmada por todos los miembros del equipo auditor declarando haber realizado la ASV en las condiciones expuestas y con los resultados incluidos.

#### 7. Reunión de fin del proceso.

En la que se discuten las recomendaciones realizadas por los auditores.

#### 8. Elaboración de respuesta al informe de ASV.

En esta fase se consideran las recomendaciones realizadas en el informe de ASV para implantarlas o, en caso de que no se considere justificado, proporcionar razones que avalen esta decisión. Las recomendaciones de la ASV no son de obligado cumplimiento en ningún caso.

En general, las necesidades de actuación se realizan teniendo en cuenta la posibilidad de que se produzca un accidente grave si no se realiza esa actuación y considerando el coste de las medidas paliativas.

#### 9. Aprender del proceso.

El conocimiento que se adquiere con la realización de cada ASV debe aprovecharse para mejorar el proceso, con el objetivo de evitar repetir errores en proyectos futuros e incluso en el mismo proyecto. La experiencia sirve para mejorar la capacitación de los propios auditores e incluso podría servir para revisar la normativa que se está aplicando.

### **7. LA EXPERIENCIA DE OTROS PAÍSES.**

Dinamarca, Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido son algunos de los países que han introducido las ASV en los procesos de gestión de la seguridad vial.

Otros países, como Estados Unidos, Canadá o Alemania, han desarrollado procedimiento para la realización de ASV, incluidas listas de chequeo, e incluso han realizado auditorías piloto en sus carreteras, con vistas a la implantación generalizada del proceso.

El procedimiento es muy parecido en todos los países, aunque presenta ciertas particularidades; mientras que las listas de chequeo que se utilizan en Australia, Nueva Zelanda, Dinamarca o Alemania son muy detalladas, las que se utilizan en el Reino Unido son más esquemáticas.

La perspectiva británica considera que las listas de chequeo deben constituir una guía para la realización de ASV, no un listado que se rellene sistemáticamente. Sin embargo, la revisión de la normativa publicada en 2003 para la realización de ASV en carreteras en servicio incluye una versión más detallada de las listas de chequeo.

## **8. AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN CARRETERAS ABIERTAS AL TRÁFICO.**

La potencialidad de las ASV en carreteras nuevas como una de las principales herramientas preventivas para disminuir la accidentalidad no se pone en duda hoy en día. Sin embargo, su aplicación a carreteras abiertas al tráfico permite diferenciar entre políticas a favor y políticas en contra.

Parece claro que las ASV en carreteras en servicio permitirían identificar problemas que podrían ser pasados por alto en tramos que no hayan sido catalogados como tramos de concentración de accidentes. Aún así, en las condiciones habituales de restricciones presupuestarias, suele resultar más rentable invertir en la identificación y mejora de los tramos de concentración de accidentes.

La aplicación de esta metodología a carreteras ya abiertas al tráfico constituye un intento por aprovechar la potencialidad de las ASV en un contexto diferente a aquel para el que fueron en principio planteadas, pero que se considera igualmente válido para la obtención de buenos resultados de mejora de la seguridad de la circulación.

Las ASV en carreteras en servicio se podrían definir como un procedimiento sistemático en el que un profesional cualificado comprueba las condiciones de seguridad de un tramo de carretera o de un itinerario completo, analizando todos los

aspectos de la vía y su entorno que puedan intervenir en la seguridad de los usuarios, no sólo motorizados, sino también otros usuarios vulnerables, como ciclistas o peatones.

Es necesario poner de manifiesto que la aplicación de las ASV en carreteras existentes no supone en ningún caso una propuesta de abandono de los procesos de gestión de Tramos de Concentración de Accidentes (TCA), sino que se trata de metodologías que se deberían aplicar de manera complementaria dentro de un plan amplio de mejora de la seguridad vial, incluyendo planteamientos paliativos, basados en gestión de TCA, y preventivos, basados en la aplicación de ASV tanto en proyectos de carreteras nuevas como en aquellas ya abiertas al tráfico.

Aproximadamente el 20% de los accidentes ocurren en TCA, por lo que parece sensato utilizar otras herramientas que permitan identificar situaciones peligrosas, reales o potenciales, en las que podrían ocurrir el 80% restante. Si bien es cierto que la rentabilidad económica de las actuaciones en TCA es máxima, no se debe obviar la representatividad de los accidentes que ocurren fuera de estos tramos.

Los planteamientos para la realización de ASV en carreteras en servicio se conciben en algunos países como una última etapa en el proceso global de auditoría. Se plantea así una etapa de control regular de la vía tras su apertura, de manera que se analicen las estadísticas de accidentalidad y se realice un exhaustivo trabajo de campo para comprobar el funcionamiento y estado de conservación de la infraestructura y su entorno desde el punto de vista de la seguridad de todos los usuarios. Este mismo planteamiento se puede realizar sobre otras vías, independientemente de que su apertura haya sido o no reciente.

En ocasiones, la red de carreteras abierta al tráfico cuenta con una existencia de muchos años y adolece de problemas básicos: se diseñaron cuando los criterios de seguridad no eran tan rigurosos como en el proceso de diseño actual y el volumen de tráfico y su composición ha evolucionado sustancialmente durante los años;

además, los programas de mantenimiento no siempre tienen en cuenta la seguridad de la mejor manera posible.

## **9. SITUACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ASV EN CARRETERAS EN SERVICIO.**

La realización de ASV en carreteras en servicio no es una alternativa a la identificación y tratamiento de TCA; generalmente en estos tramos ya se analizan con detalle las condiciones de seguridad. La realización de ASV en carreteras en servicio sería recomendable en los siguientes casos, entre otros:

- En tramos en los que se han producido accidentes durante los últimos años, aunque no hayan sido catalogados como TCA.
- En carreteras en las que se estén realizando operaciones de renovación y refuerzo o acondicionamiento.
- En carreteras en las que en algunos tramos se han realizado TCA, para disminuir el posible efecto de migración de accidentes.
- En carreteras aparentemente sin problemas de seguridad, aunque es evidente que las limitaciones temporales y presupuestarias dificultan la realización de ASV en estos casos.

## **10. EL PROCESO.**

El proceso a seguir para la realización de ASV en carreteras en servicio es muy parecido al de ASV en carreteras nuevas, si bien es necesario destacar que la realización de un exhaustivo trabajo de campo cobra en este caso una importancia fundamental.

El objetivo es identificar y resolver aspectos de riesgo en la carretera, tratando de investigar cómo los diferentes tipos de usuarios perciben la carretera y su entorno.

El proceso puede resumirse en los siguientes pasos:

- Selección de la carretera sobre la que se va a realizar una ASV.

La situación ideal sería que las condiciones de seguridad de la red de carreteras se revisaran regularmente. Sin embargo, las limitaciones presupuestarias y temporales hacen que esto sea inviable en la mayor parte de los casos, por lo que suelen establecerse prioridades para asegurar, en la medida de lo posible, la máxima reducción de los accidentes.

En una primera etapa para la implantación de ASV en carreteras en servicio, sería recomendable realizar auditorías piloto sobre carreteras de distinto tipo (por ejemplo, autopista, autovía, carretera convencional, vía urbana,...) de manera que pudieran obtenerse conclusiones en situaciones diferentes que pudieran cubrir la totalidad e la red de carreteras.

- Selección del equipo auditor.

El equipo auditor debe garantizar su capacidad para la realización de ASV y su independencia respecto al equipo responsable del diseño y el mantenimiento de la vía.

Los auditores deben tener amplios conocimientos en las siguientes materias:

- Capacidad para entender como ocurren los accidentes y qué tipo de accidentes se producen en un tipo determinado de carretera con unas determinadas condiciones de tráfico. En esta fase, los conocimientos de reconstrucción de accidentes resultan muy útiles.
- Capacidad para determinar en qué medida un problema en la vía o un incumplimiento de la norma pueden provocar un aumento del número o la gravedad de los accidentes.
- Capacidad para analizar las necesidades de todo tipo de usuarios: peatones, niños, ciclistas, vehículos ligeros, vehículos pesados, discapacitados,...
- Capacidad para sugerir recomendaciones efectivas para los problemas identificados.

En particular, es interesante que el equipo auditor esté compuesto por un experto en seguridad vial, un experto en gestión de tráfico y un experto en diseño de carreteras.

- Análisis preeliminar de los datos.

El análisis preeliminar de los datos de tráfico, accidentes y características de la vía, si están disponibles, resulta muy recomendable. Es posible que los datos no sean todo lo detallados que sería deseable, pero aun así su análisis supone un buen punto de partida.

El análisis de accidentes puede proporcionar ideas acerca de relación entre éstos y posibles problemas en la infraestructura. Sin embargo, las estadísticas de accidentes no deben ser considerados como la única referencia para identificar deficiencias en la infraestructura. Se deben identificar todos los aspectos que puedan motivar un accidente o agravar sus consecuencias, independientemente de que haya tenido lugar algún accidente relacionado con ellos.

- Trabajo de campo.

La inspección de la vía constituye uno de los puntos clave, debe ser realizado durante el día y durante la noche. Así mismo, se debe recorrer la vía a diferentes velocidades e incluso a pie, para evitar pasar por alto algún aspecto importante.

Las intersecciones, enlaces y otros puntos singulares deberán ser objeto de un análisis independiente.

La utilización de vídeos y fotos es muy útil tanto para la discusión como para la elaboración del informe de auditoría.

El trabajo de campo no debe limitarse exclusivamente a la carretera sobre la que se está realizando la ASV, sino que debe extenderse a la red adyacente, para comprobar la interacción entre diferentes vías, así como al entorno de la carretera, que puede tener impacto en la vía y en los usuarios.

- **Discusión.**

En esta fase se ponen en común los aspectos analizados en el trabajo de campo, utilizando los vídeos y fotografías disponibles. El proceso suele comprender los siguientes pasos:

- Identificación de potenciales escenarios de accidentes. Se trata de grupos de accidentes que presentan similitudes en cuanto a su desencadenamiento y a las relaciones causales que pueden producirse y concluir en una colisión.
- Cada miembro del equipo auditor elabora independientemente una lista de los problemas de seguridad identificados. Cada uno de los problemas es discutido por el equipo auditor para determinar si realmente se trata de un factor que contribuye, real o potencialmente, a que se produzcan accidentes o a que se agraven sus consecuencias, al tiempo que se evalúa la viabilidad de su solución.
- Por último, el equipo auditor realiza recomendaciones para la solución de los problemas identificados, sin que sea necesario especificar detalles técnicos. La situación ideal es que las recomendaciones estén basadas en datos reales, especialmente en análisis coste-beneficio de distintas medidas.

Es frecuente que los equipos auditores utilicen listas de comprobación para realizar auditorías, pero en ningún modo deben sustituir el conocimiento y la experiencia de los miembros del equipo.

- **Evaluación de riesgos.**

A la hora de implantar medidas de mejora a los problemas identificados aparecen los problemas de restricciones presupuestarias; por ello, suele ser necesario establecer prioridades, para lo que frecuentemente se utilizan los análisis de riesgos, bien considerando las estadísticas disponibles de otros casos, o bien realizando una predicción de la frecuencia y gravedad de los accidentes que potencialmente pueden ocurrir de manera asociada al problema que se ha identificado.

- Elaboración del informe de auditoría.

El informe de auditoría se suele elaborar en formato problema-recomendación, donde el problema se describe en términos de riesgo de accidente para un tipo de usuario y la recomendación es una medida a aplicar para solucionarlo. El informe debe incluir los siguientes campos:

- Nombre de la carretera y localización.
- Fechas del trabajo de campo y la realización del resto de las fases.
- Miembros del equipo auditor y cualificación.
- Nombre del cliente y dirección.
- Actas de las reuniones celebradas.
- Datos aportados por el cliente.
- Descripción del proceso seguido para realizar la revisión.
- Declaración de responsabilidad limitada del equipo auditor.
- Descripción de los problemas de seguridad y potenciales accidentes que pueden producirse.
- Descripción de las recomendaciones para solucionar los problemas detectados.
- Resumen de problemas y recomendaciones.
- Declaración final.
- Nombre y firma de los miembros del equipo auditor.

- Elaboración del informe de respuesta.

El informe de respuesta a la auditoría debe esbozar las medidas que se van a tomar para solucionar los problemas de seguridad identificados. El cliente puede no aceptar que el problema existe (en cuyo caso se debe justificar), aceptar la existencia del problema pero no estar de acuerdo en la recomendación (en cuyo caso se debe justificar la implantación de otra medida o la implantación en el futuro debido a problemas presupuestarios) o aceptar la recomendación del equipo auditor e implantarla.

- Control del funcionamiento de las medidas implantadas.

Es preciso realizar un seguimiento del funcionamiento de las medidas implantadas, preferiblemente tras un año, tres años después de la implantación y cinco años después. La situación ideal sería realizar una nueva auditoría pasados cinco años.

## **11. DIEZ RAZONES PARA REALIZAR AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL EN CARRETERAS ABIERTAS AL TRÁFICO.**

A continuación se incluyen un conjunto de razones que podrían servir como justificación de la potencialidad de las ASV en su aplicación sobre una red de carreteras:

1. Los usos de una determinada vía pueden cambiar con el tiempo, así como los usos de los terrenos colindantes a la carretera, lo que introduce cambios en la propia vía.
2. Adelantarse a los efectos de los cambios sobre la seguridad antes de que estos deriven en accidentes.
3. El entorno evoluciona, no sólo en el ámbito urbano, sino también en el rural, donde la vegetación y el paisaje están sujetos a un continuo cambio.
4. Incorporar las novedades que se deriven de nuevas experiencias en materia de seguridad vial.
5. Comprobar la consistencia de las características de la vía.
6. El equipamiento “envejece”: retrorreflexión, coloración, visibilidad,... son parámetros que se van degenerando con el tiempo.
7. El equipamiento se deteriora: se debe comprobar su estado de conservación y su influencia en la seguridad.
8. Es necesario prestar una atención específica a la seguridad de la circulación, superando los planteamientos basados en operaciones rutinarias de mantenimiento.
9. Rentabilidad económica.

10. Por último, como aspecto más representativo de la metodología de ASV, cabe citar que siempre permite detectar las siguientes situaciones:

- Los aspectos peligrosos obvios.
- Las situaciones peligrosas reales.
- Las ausencias y carencias en cuanto a equipamiento.
- Las situaciones potencialmente peligrosas.
- Las situaciones por debajo de los estándares mínimos.

## **12. ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL EN CARRETERAS EN SERVICIO.**

A continuación se incluyen algunos aspectos que es fundamental analizar al realizar una ASV en una carretera ya abierta al tráfico; cada emplazamiento concreto puede requerir un análisis más exhaustivo.

- Caracterización del tráfico.
  - Intensidad media diaria.
  - Tráfico de vehículos pesados.
  - Otros tráficos: peatones, ciclistas, motociclistas, vehículos agrícolas,...
- Caracterización de la accidentalidad.
  - Revisión de la accidentalidad en la vía.
  - Tipología y ubicación de accidentes más recurrentes.
- Caracterización geométrica de la carretera.
  - Trazado horizontal y vertical.
  - Sección transversal.
  - Márgenes de la vía.
  - Equipamiento: señalización vertical, marcas viales, elementos de balizamiento, sistemas de contención, iluminación,...
  - Elementos de drenaje.

- Puntos singulares: intersecciones.
  - Puntos singulares: accesos.
  - Puntos singulares: pasos a nivel.
  - Tramos singulares: travesías.
  - Tramos singulares: túneles.
  - ...
- Características climáticas.
    - Días de lluvia, nieve, hielo, viento,...
  - Análisis de velocidades.
    - Medición de velocidades.
    - Estimación de incrementos de velocidad esperados.
    - Identificación de puntos con velocidad de diseño estricta.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Ministry of Transportation Road Safety Audit Guidelines. Canada, 2004.
- Road Safety Audits. Austroads, 2002.
- Manual for Road Safety Audit. Road Directorate, Ministry of Transport, Denmark, 1997.
- Practical Road Safety Auditing. Steve Proctor, Martin Belcher, Phil Cook. Thomas Telford, 2001.
- Guidelines for the Safety Audit of Highways. The Institution of Traffic and Transportation, 1996.
- Safety Review of Existing Roads. Alfonso Montella, Steve Proctor, 2002.
- HD 19/03. Design Manual for Roads and Bridges. Road Safety Audits. 2003.
- Anuario Estadístico de Accidentes. Dirección General de Tráfico, 2003.