

GUÍA TÉCNICA INSPECCIÓN SEGURIDAD VIAL AL ENFRENTAR LA SINIESTRALIDAD EN CARRETERAS Y RUTAS CONECTORAS FRONTERIZAS COLOMBIA, ECUADOR Y PERÚ

Gustavo Javier Aguilar Miranda, Ruffo Neptalí Villa Uvidia, Geoconda Marisela Velasco y Carlos Xavier Oleas Cadena

RESUMEN

Se diseña conformación de equipo de inspección para la seguridad vial en fronteras de tres países, Colombia, Ecuador y Perú, así como la guía técnica de aplicación de las inspecciones. Esta investigación, declara el diseño de la investigación no experimental de corte mixto, con tipos de investigaciones exploratorias, descriptivas, explicativas, cualitativa y cuantitativa. de los métodos científicos adoptados el análisis y síntesis de fuentes bibliográficas, método de modelación en el enfoque integrador de la guía técnica, método de expertos y método deductivo. El resultado es la propuesta para la creación del

equipo de inspección de seguridad vial internacional, además de las etapas, acciones contenidas en la guía de inspección. Se logra conciliar la propuesta de inspección de seguridad vial en fronteras atendiendo a los estándares de cada país, compatibilizando los enfoques técnicos de Guía Técnica de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia, norma de seguridad vial ISO 3900-2013 peruana, y NEVI-12-MTOP ecuatoriana y su factibilidad de implementación. Es sugerido socializar los resultados de la investigación a los países implicados en sus ministerios del transporte.

Introducción

Atendiendo los presupuestos de la infraestructura vial en los países, es clave para la competitividad al permitir la comunicación con diferentes regiones de (Arango, Moreno, Ortiz y Zapata, 2017); sin embargo, para (Muñoz, 2015) la atención a la infraestructura vial mejora la competitividad al reducir los costos de transporte. Por ello, la calidad y extensión de la red de infraestructura impacta significativamente en el crecimiento económico y reduce la desigualdad de ingresos y la pobreza de muchas maneras como bien argumentan (Rosselló y Lorenzo, 2017).

Esta investigación, propone gestar equipo inspector de seguridad vial internacional y

multidisciplinar, al asumir la voluntad y capacidad organizativa de los países comprometidos y proponer la guía de inspección vial fronteriza entre países de Colombia, Ecuador y Perú. La propuesta, plantea de los roles y responsabilidades a la hora de conformar un equipo de esta naturaleza in situ, identificando las situaciones de riesgo para los usuarios de la vía, incluyendo la población vulnerable en la propia frontera y las comunidades indígenas, implementando medidas de mejora.

Del estado del arte a nivel internacional, se exige estudiar y contextualizar enfoques foráneos, al estilo de (Ministero Delle Infrastrutture e Dei Trasporti, 2012; FHWA, 2006; Nabors D, Moriarty K, Gross F, 2010), asociados a los horarios,

tiempos de inspección, evaluación de las vías en cuanto a diseño y condiciones locales, probabilidades de la siniestralidad y otras variables implícitas.

Asociado a la seguridad vial a nivel internacional, se destaca la declaración de Estocolmo, celebrada en la Tercera Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial, (OMS, 2020). Se comparten experiencias, logros y enseñanzas asociados al Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020, diseñando y creando direcciones estratégicas para la seguridad vial en todo el mundo y estrategias de eficacia probada. La presente investigación, orientada a la Inspección de Seguridad Vial, y en lo adelante ISV,

deviene foco crítico para la salud de conductores y el desarrollo de la economía.

Se adiciona el Plan Mundial Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021 – 2030, elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) las Comisiones Regionales de las Naciones Unidas y otras partes interesadas, que describe las medidas necesarias que permitirán tener resultados favorables entorno al Plan Mundial, que busca entre uno de sus objetivos principales reducir las muertes y traumatismos causados por el tránsito en al menos un 50% para el 2030.

Anualmente, el número de víctimas mortales, de calcula en 1,35 millones de personas y que no menos de 50 millones

PALABRAS CLAVE / Equipo Inspección Vial / Inspección Seguridad Vial / Siniestralidad / Transportación Terrestre /

Recibido: 31/10/2022. Modificado: 19/01/2023. Aceptado: 20/01/2023.

Gustavo Javier Aguilar Miranda. Ingeniero en Comercio Exterior, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador. Máster en Transporte y Logística, ESPOCH, Ecuador. Magister en Empresa Internacional y Comercio Exterior, Universitat de Barcelona, España. Docente ESPOCH, Ecuador. Dirección:

Riobamba, Barrio: Urdesa Norte, Manzana E Casa 5 e-mail: gustavo.aguilar@epoch.edu.ec.

Ruffo Neptalí Villa Uvidia. Ingeniero Mecánico, ESPOCH, Ecuador. Magister en Ingeniería del Transporte, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. Diploma Superior en Proyectos y Transferencia de Tecnologías, ESPOCH, Ecuador. Magister en

Gestión del Transporte, Universidad Internacional del Ecuador, Ecuador. Docente ESPOCH, Ecuador.

Geoconda Marisela Velasco. Ingeniera Mecánico, ESPOCH, Ecuador. Magister en Física Aplicada Mención Física Computacional, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Magister en Gestion Industrial y

Sistemas Productivos, ESPOCH, Ecuador. Docente ESPOCH, Ecuador.

Carlos Xavier Oleas Cadena. Ingeniero en Comercio Exterior, ESPOCH, Ecuador. Magister en Administración Marítima Portuaria, Universidad Andrés Bello, Chile. Docente, ESPOCH, Ecuador.

TECHNICAL GUIDE ROAD SAFETY INSPECTION WHEN DEALING WITH ACCIDENTS ON HIGHWAYS AND CONNECTING BORDER ROUTES COLOMBIA, ECUADOR AND PERU

Gustavo Javier Aguilar Miranda, Ruffo Neptalí Villa Uvidia, Geoconda Marisela Velasco and Carlos Xavier Oleas Cadena

SUMMARY

The formation of an inspection team for road safety of three country borders, Colombia, Ecuador and Peru is designed, as well as the technical guide for the application of inspections. This research declares the design of non-experimental research of a mixed nature, with types of exploratory, descriptive, explanatory, qualitative and quantitative research. of the scientific methods adopted the analysis and synthesis of bibliographic sources, modeling method in the integrative approach of the technical guide, expert method and deductive method. The result is the proposal for the creation of the international road

safety inspection team, in addition to the stages and actions contained in the inspection guide. It is possible to reconcile the proposal for road safety inspection at borders according to the standards of each country, making compatible the technical approaches of the Technical Guide for Road Safety Audits and Inspections for Colombia, the Peruvian ISO 3900-2013 road safety standard, and NEVI-12-Ecuadorian MTOP and its feasibility of implementation. It is suggested to socialize the results of the investigation to the countries involved in their transport ministries.

GUIA TÉCNICO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA VIÁRIA AO LIDAR COM ACIDENTES EM RODOVIAS E ROTAS DE CONEXÃO DE FRONTEIRA COLÔMBIA, EQUADOR E PERU

Gustavo Javier Aguilar Miranda, Ruffo Neptalí Villa Uvidia, Geoconda Marisela Velasco e Carlos Xavier Oleas Cadena

RESUMO

Desenha-se a formação de uma equipa de fiscalização da segurança rodoviária nas fronteiras de três países, Colômbia, Equador e Peru, bem como o guia técnico para a aplicação das inspeções. Esta pesquisa declara o desenho de pesquisa não experimental de natureza mista, com tipos de pesquisa exploratória, descritiva, explicativa, qualitativa e quantitativa. dos métodos científicos adotados a análise e síntese de fontes bibliográficas, método de modelagem na abordagem integrativa do guia técnico, método pericial e método dedutivo. O resultado é a proposta de criação da equipe internacional

de inspeção de segurança viária, além das etapas e ações contidas no guia de inspeção. É possível conciliar a proposta de inspeção de segurança viária nas fronteiras de acordo com as normas de cada país, compatibilizando as abordagens técnicas do Guia Técnico para Auditorias e Inspeções de Segurança Viária da Colômbia, a norma peruana de segurança viária ISO 39001-2013 e NEVI-12-MTOP Equatoriano e sua viabilidade de implementação. Sugere-se socializar os resultados da investigação aos países envolvidos em seus ministérios de transportes.

sufren traumatismos por la accidentalidad vial. Tal accidentalidad o siniestralidad resultan la octava causa principal de muerte en todo el mundo, y la primera entre niños y adultos jóvenes de 5 a 29 años (OMS, 2020).

Referido al noroeste suramericano, el estado de las vías se hace visible entre los países de Colombia, Ecuador y Perú, (López, Parra y Montañez, 2019), donde el tráfico de mercancía y pasajeros automotor es creciente, tanto en fronteras como vías secundarias fronterizas. Existe un contraste vial marcado entre estos países, lo que conlleva a mayores costos financieros y de tiempo en las transportaciones pesadas, además de la siniestralidad presente. Se precisa de acciones mancomunadas que estandaricen

las ISV según los enfoques de cada nación y de manera conjunta intervenir en la problemática

La seguridad vial, goza cada día mayor relevancia ante el incremento del tráfico vehicular en transportaciones de mercancías y pasajeros entre Colombia, Ecuador y Perú. No es permisible el aumento de la accidentalidad debido al deterioro de las vías y su falta de mantenimiento, y se ha de minimizar los costos económicos y las pérdidas de vidas humanas. Ha de concretarse la colaboración entre las entidades encargadas de los tres países, dada las buenas relaciones diplomáticas existentes y la voluntad de cooperación en diversas esferas socioeconómicas, donde ha de incluirse la ingeniería del transporte y la

inspección y mantenimiento de vías fronterizas. Tal complejidad obliga caracterizar el estado de los tres países desde la visión vial y de siniestralidad.

Así, Perú, es descrito según Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (MTC, 2022), y de su Observatorio de Seguridad Vial, (ONSV, 2021), manifiestan la complejidad y deterioro de la mayoría de las vías. En el año 2020, se registran 57396 siniestros, con total de 2159 fallecidos y 38447 lesionados. En el año 2021, ocurrieron 74624 siniestros, con 49519 lesiones y 3032 muertes. En el presente año, 2022, se contabilizan 98 accidentes, 75 fallecidos y 84 lesionados hasta el mes de abril. Expresado en valores porcentuales, el incremento como base 2020, el año 2021 existe el 130% de

siniestros, con 140% incremento de muertes e incremento de 77,6% de lesionados.

Es la norma peruana de sistema de seguridad vial, ISO 39001-2013, norma internacional de sistemas de gestión de la seguridad vial la cual regula y ayuda las organizaciones públicas y privadas en la prevención y reducción de la incidencia y riesgo de las muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico. Las ventajas consideradas son el enfoque de sistema seguro cuyo propósito es eliminar muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico; minimizar costes económicos y pérdidas de beneficios en la empresa, y, reforzar su posición en el ámbito de la responsabilidad social.

Se visualizan planes estratégicos peruanos desde el año 2007, hasta 2018-2021, que no siempre han sido implementados con el rigor y cumplimiento exigido, aduciendo en la mayoría de los casos, la ausencia del financiamiento, más no se reportan inspecciones en tramos de vías. Referido a las ISV en carreteras peruanas, y a tenor de (Torres, 2017, p.5), “demostraban que los parámetros cumplían las exigencias requeridas; sin embargo, aún se mantenían los índices de accidentes con pérdidas humanas” (p.5). Se plantea, enriquecer y perfeccionar el enfoque de ISV, al adoptar manual HSM o Highway Safety Manual ASSHTO (s/f), y adecuarlo a las normas vigentes peruanas.

De los estudios efectuados por investigadores peruanos, se destacan los aportes de (Mendoza y Muñoz, 2017), relativo a una propuesta de una metodología estándar de auditoría e inspección vial para una carretera en etapa de operación. No deslindan estos autores los límites o alcances entre la función Auditoría e Inspección, pretendiendo complementar ambas.

Consideran estos autores como enfoque innovativo esta propuesta en el estudio de la seguridad vial, al gestar “metodología de estudio de la información de los accidentes de tránsito en carreteras, que nos permita identificar los problemas o causas potenciales que aumentan e intensifican los índices de accidentes en vías”. (Mendoza y Muñoz, 2017:3). La hipótesis esgrimida por los autores se enfoca en que, la gestión de la información de accidentes resulta recurso para la mejora de las condiciones de seguridad vial a la hora de identificar las causas reales de estos y proponer soluciones viables. No se evidencia que esta propuesta esté contemplada en ninguno de los diseños de auditorías e inspecciones de seguridad vial peruana.

Por su parte, Colombia, asume la ISV en calidad de proceso sistemático, independiente y detallado en la revisión de las condiciones de seguridad vial,

aplicado en un proyecto de infraestructura vial. Se destaca la Guía Técnica de Auditoría e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia, (MTC, 2020), “en atención al llamado mundial para la disminución de cifras de lesionados y muertos causados por accidentes de tránsito, ha abordado la seguridad vial en política pública de Estado, incluyéndola como tema prioritario en su hoja de ruta.” (MTC, 2020:9). Resulta la guía, herramienta orientativa donde “entidades públicas y privadas del orden nacional y local, la academia y los profesionales tengan lineamientos para la elaboración de este tipo de inspecciones y auditorías” (MTC, 2020:10).

Atendiendo a las cifras de siniestralidad, según (INFOBAE, 2022), hasta el mes de mayo, la Agencia Nacional de Seguridad Vial de Colombia, reportó 3.102 casos de personas muertas a causa de accidentes en las vías, lo que representa un incremento del 19,22 % respecto al 2021, traducido en 500 vidas más perdidas en el mismo periodo de tiempo. El gobierno nacional, diseña Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031 que ya terminó su etapa de comentarios y se propone reducir a la mitad las cifras de muertes por cada 100.000 habitantes.

Se destacan los aportes colombianos de (Garzón, Escobar y Galindo, 2017), en la aplicación metodológica en cuanto a las auditorías e inspecciones en seguridad en proyectos viales, desde el punto de vista geométrico, de la señalización y demarcación, en lo funcional y de transporte. Concluyen estos autores que, la mayoría de los proyectos viales implementados en la actualidad no cuentan con estudios de seguridad vial, incrementado los costos de las consecuencias de accidentalidad. Enfatizan en que la mayor parte de los problemas viales se asocian a la señalización ineficiente y el diseño geométrico, y baja seguridad vial ante la insuficiente cultura vial.

Se adicionan los enfoques de (Chacón y Sáenz, 2016),

referidos a la importancia de la ISV en concesiones viales en Colombia, concluyendo que, no se brinda la debida importancia a las inspecciones de seguridad vial en los proyectos de infraestructura vial para la detección de posibles sectores peligrosos, de falencias en la implementación de aspectos de seguridad vial, la ausencia de plan de mejora para las etapas de operación y mantenimiento, y, por último, que las ISV no son realizadas en todas las etapas que hacen parte de un proyecto de infraestructura vial.

Ya, en el Ecuador, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP (2016), establece las auditorías e ISV, en calidad de examen formal del desempeño de seguridad de un proyecto de carretera o intersección por un equipo independiente de auditoría diferenciando la inspección de seguridad vial como evaluación de un tramo vial existente por un grupo independiente, enfocado exclusivamente en aspectos de seguridad.

De la siniestralidad vial ecuatoriana, en los 11 meses de 2021, son 1.888 las vidas perdidas en 19.337 accidentes de tránsito, en distintas vías del Ecuador. Los decesos en las vías del país no paran pues en el primer semestre de 2022 (hasta el mes de julio), 1.056 personas han muerto y 9.019 salieron heridas en 10.592 accidentes. Esto quiere decir que, seis personas pierden la vida cada día en las carreteras del país, y el incremento relativo porcentual, asumiendo año 2011 y siniestralidad vial semestral en 9669 siniestros vs primer semestre 2022, el incremento es del 91,2 %.

La norma ecuatoriana vial (NEVI-12-MTOP, 2013), resulta plan estratégico para el mejoramiento y la excelencia en la planificación, diseño, construcción y mantenimiento de los proyectos viales. Su aplicabilidad en el Ecuador se basa en el conocimiento científico y estado del arte de las normativas internacionales y las experiencias tecnológicas ecuatorianas. Por último, asevera que, la

ISV es la evaluación del mejoramiento de una vía durante el diseño y al final de la construcción, preferiblemente antes de que se abra al tráfico, para identificar problemas potenciales de seguridad vial que puedan afectar a cualquier usuario y sugerir medidas que los eliminen o mitiguen.

Este modelo de ISV ecuatoriano, se desarrolla en dos etapas donde la primera etapa, es la responsabilidad propia de la seguridad por cada usuario y los esfuerzos han de influenciar en el comportamiento de los usuarios mediando la educación, la información, la regulación y control reconociendo que, aún queda mucho por hacer en esta fase. La segunda etapa, es crear sistemas seguros, donde los errores humanos y problemas vehiculares no impliquen la pérdida de vidas humanas, acuñando los anglicismos de “vision zero” y “towards zero”.

El objetivo de la ISV desde la visión ecuatoriana es tener un ambiente vial seguro y reconocer entre otros principios que los errores humanos ocurren. Enfatiza que, las personas tienen la responsabilidad de cumplir con las leyes y actuar con cuidado, y además de la responsabilidad compartida con quienes diseñan, construyen, administran y utilizan vías y vehículos, para prevenir muertes o lesiones graves y proporcionar atención post-accidente. Se adiciona por último, que todos los componentes del sistema deben ser reforzados para multiplicar sus efectos y así, los usuarios viales estén protegidos aún si uno de ellos falla.

De los aportes ecuatorianos en estos estudios (Guerrero, 2014), asevera que la práctica de realizar ISV en Ecuador no es común, existiendo limitada información respecto al tema, insuficiente capacitación al talento humano encargado, así como limitación de profesionales calificados. Por su parte, (Núñez y Ortega, 2019), abordan la auditoría e inspección de seguridad vial, orientadas a reducir la accidentalidad, mediante las recomendaciones

norma ecuatoriana Nevi-12, volumen 6 de conservación vial.

Se infiere que, los tres países gozan de sus propios enfoques a la hora del diseño de ISV, aunque se aprecia convergencia técnica a partir de las experiencias internacionales. No obstante, se mantiene y crece la accidentalidad y deterioro de las vías, sean fronterizas o intra-fronterizas. Tal realidad, exige, sobre la experiencia profesional y resultados de la academia, diseñar una ISV que responda al criterio zonal, compartido por los profesionales de países implicados. Resumiendo, los enfoques de inspección seguridad vial de los tres países, se aprecia en la Tabla I los abordajes y el énfasis en los aspectos considerados críticos.

No se evidencian fuentes de propuestas de ISV en fronteras por ninguno de los tres países, por lo que es un imperativo ejecutar estas de manera conjunta. En la presente investigación, se declara el problema científico como la ausencia de propuesta de equipo de Inspección de Seguridad Vial en Fronteras, y en lo adelante denominado ISVF, que responda al interés de la seguridad vial de los países implicados,

orientado a la mejora del estado de las vías y disminución de la accidentalidad. Los problemas específicos residen en la factibilidad de conciliar la propuesta ISVF, atendiendo a los estándares de cada país; la viabilidad al socializar la propuesta a los profesionales e instituciones públicas de transportes en respectivos países.

Del objetivo principal es diseñar equipo de inspección de seguridad vial y su propuesta metodológica vial fronterizo, atendiendo a los contextos de cada país. De los objetivos específicos; conciliar la propuesta de inspección vial en fronteras, atendiendo a los estándares de cada país; lograr socializar la propuesta a los profesionales e instituciones públicas de transportes en respectivos países.

Se justifica esta investigación según (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) en cuanto a la conveniencia, por cuanto una propuesta de ISVF resuelve la disminución de la siniestralidad y costos financieros. De la relevancia social, se benefician actores como los transportistas, pasajeros y sociedad en general, aumento del tráfico vehicular, ello es, aumento de exportaciones e importaciones entre países, donde

se aprecia en los años 2017-2018 incremento del 10,5%, con Colombia +12,4% y Perú +11,4% (Comunidad Andina, 2019; CAMECOL, 2021; Comunidad Andina, 2022). Las implicaciones prácticas residen en la rehabilitación y mejora de las vías donde el valor teórico está en diseñar una ISVF que responda a un enfoque internacional intrafronterizo. Por último, la utilidad metodológica está en aplicar la propuesta de ISVF en fronteras de tres países, adecuadas al contexto técnico propio.

Se precisa que Colombia, Ecuador y Perú, en atención al aumento de cifras de lesionados y muertos causados por los accidentes de tránsito, aborden la seguridad vial en calidad de política pública, además del enfoque internacional colaborativo en las vías fronterizas como tema prioritario. La respuesta a estas consideraciones, resultan la propuesta de la Guía Técnica de Inspección Seguridad Vial en Fronteras (GTISVF). La Tabla I, compara los enfoques de inspección de seguridad vial de los tres países, destacando el enfoque de proceso colombiano y responsabilidad social peruano.

Esta guía, resume del estado del arte y mejores prácticas de

la experiencia colombiana y su guía técnica; la norma de seguridad vial ISO 39001-2013 peruana, así como la NEVI-12-MTOP ecuatoriana. La pretensión, es instrumento orientativo capaz de conciliar los enfoques técnicos y exigencias en las vías fronterizas. Se adiciona la flexibilidad donde los actores profesionales encargados aporten en el perfeccionamiento de esta.

Los beneficios de GTISVF, se expresan en la reducción de costos asociados a la responsabilidad civil por los países en los tramos de vías fronterizas, la reducción de probabilidades de siniestralidad en la red vial fronteriza, incluyendo a todos los usuarios de la vías fronterizas, sus comunidades y pueblos aledaños, minimizar los costos sociales asociados a la siniestralidad de alta gravedad ante las deficiencias de los tramos de vías fronterizas, la incorporación de variables de seguridad vial en tramos inspeccionados, fortalecer la cultura de seguridad vial fronteriza.

Metodología

La presente investigación, declara el diseño de la investigación no experimental de corte mixto o cuantitativo-cualitativo a tenor de (Mata, 2019), al diseñar la guía técnica para inspección de seguridad vial fronterizas, sin la “manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010:149). Lo cualitativo, se expresa en la caracterización y análisis en el levantamiento de información, como son las características de la vía de estudio, diseño geométrico, estado de la superficie de rodado, señalización de la vía en estudio, distancias de visibilidad en curvas, actores de la vía, y demás características de la vía.

De los tipos de investigación declarados, se cita la investigación de tipo exploratoria, a tenor de (Abreu, 2012), al abordar un problema poco

TABLA I
COMPARACIÓN DE LOS ENFOQUES DE INSPECCIÓN SEGURIDAD VIAL EN LOS TRES PAÍSES

País	Enfoque seguridad vial	Énfasis en
Perú	ISO 39001-2013	Prevención Responsabilidad social
	Enfoque de sistema seguro cuyo propósito es eliminar muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico; minimizar costes económicos y pérdidas de beneficios en la empresa, y, reforzar su posición en el ámbito de la responsabilidad social	
Colombia	MTC (2020)	Enfoque de proceso
	Proceso sistemático, independiente y detallado en la revisión de las condiciones de seguridad vial, aplicado en un proyecto de infraestructura vial	Sistematicidad
		Independencia Minuciosidad
Ecuador	Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP (2016)	Desempeño seguridad
	Examen formal del desempeño de seguridad de un proyecto de carretera o intersección por un equipo independiente diferenciando la inspección de seguridad vial como evaluación de un tramo vial existente por un grupo independiente, enfocado exclusivamente en aspectos de seguridad	Evaluativo
		Independencia Seguridad

estudiado como es la inspección de seguridad vial en fronteras; investigación de corte descriptivo en la fase de diagnóstico de las vías, e investigación explicativa en cuanto a la fundamentación de la geometría y características de las vías.

De los métodos científicos, se citan al análisis y síntesis de fuentes bibliográficas, método de modelación en el enfoque integrador de la GTISVF, método de expertos al acudir a especialistas que solventen las preguntas y enfoques, método deductivo al estudiar los enfoques por país de la inspección de seguridad vial.

Referido a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, a partir de los enfoques normativos diseñados por país, se cotejan estos y seleccionan las herramientas que complementen la guía, sugiriendo para casos específicos la adopción de técnicas y abordajes.

Resultados

Los roles y responsabilidades a la hora de conformar el equipo ISVF y la aplicación de su guía o GTISVF, se presentan en la Tabla II, cuya ejecución es *in situ*, e identifica los aspectos constitutivos de situaciones de riesgo para los usuarios de la vía, población vulnerable en la propia frontera y comunidades indígenas.

Del estado del arte y los tiempos de inspecciones de seguridad vial, a tenor de (Ministero Delle Infrastrutture e Dei Trasporti, 2012), son ejecutadas en los doce meses iniciales después de la puesta en operación. Por su parte, el enfoque norteamericano, NHCCI (2021), contiene el índice ideal de Fisher, al estimar los cambios en el precio agregado de la construcción de carreteras en su conjunto para utilizar pesos que sean relevantes y apropiados para los períodos específicos que se miden. Sus ventajas radican en que agrega

los cambios de precios en diferentes elementos de costos en una sola medida, captura los efectos de los cambios en la importancia relativa de los diferentes elementos de costos en la construcción y mantenimiento de carreteras a lo largo del tiempo. Además, minimiza el sesgo de sustitución y proporciona un seguimiento más preciso de los cambios de precios en los elementos de costos de construcción y o mantenimiento de carreteras.

En el caso centroamericano y en específico México según (Dorado, Casanova, Cadengo y Mendoza, 2018), han de inspeccionarse todo tipo de carreteras operativas, aún sin problemas aparentes, aunque se recomienda inspeccionar carreteras en proceso de refuerzo, renovación o acondicionamiento, además de tramos de concentración de siniestralidad. Recomiendan realizar inspecciones de seguridad vial en carreteras con varios años funcionando, con una frecuencia

de entre tres y ocho años. Para vías recientes, se recomienda realizar la primera ISV trascurridos dos años de su apertura y posteriormente con la misma frecuencia que la señalada.

En el caso específico de estudio, se han de acotar los tiempos de inspección en función de las variables que inciden en el actual estado de las vías y la siniestralidad, donde el cálculo de costos es solventado por los países involucrados.

La GTISVF, establece han de realizarse en horarios diurnos y nocturnos, atendiendo los presupuestos de FHWA (2006), Tales inspecciones se realizan según los reportes de siniestralidad, aunque la ausencia de estas fuentes no condiciona la ejecución de estas. Así, asevera FHWA (2010), evalúa las características de la carretera o vía, y en este caso fronterizas, sus elementos de diseño y las condiciones locales como son el deslumbramiento, la visibilidad nocturna, del usos de los terrenos adyacentes y otros que aumentarían la probabilidad y la gravedad de un siniestro; revisar la interacción entre los diversos elementos de diseño y con la red vial circundante; observar la interacción de los usuarios con los elementos de la carretera; determinar las necesidades de todos los usuarios de la carretera han sido cubiertas de manera adecuada y segura, y, por último, identificar tendencias de operación emergentes o problemas de seguridad en la zona.

Referido a la propuesta ISVF, en calidad de proceso, la Figura 1 refleja etapas y acciones. Es implementado en cuatro etapas, donde se ha de planear y organizar (etapa I) en la conformación de roles la organización interna, y, por último, la capacidad de socializar el alcance y metas de la ISVF.

De la etapa 2 de la gestión inicial para el desarrollo de la ISVF, se toman las necesidades en las acciones preliminares al solicitar y recibir información básica. La gestión informacional, implica la extracción de los contenidos críticos, y así

TABLA II
DE LOS ROLES Y RESPONSABILIDADES AL CREAR EQUIPO INSPECTOR INTERNACIONAL

Rol	Descripción	Responsabilidades
Ministerios del Transporte	Entidades públicas de los tres países encargadas de aportar profesionales y recursos	Definir tamaño equipo auditor inspector multidisciplinar Establecer programas de ISV fronterizos Informar al resto de entidades públicas, migratorias y aduaneras de la competencia del equipo auditor multidisciplinar y las funciones de formulación, implementación, o seguimiento de las acciones de mejora viales
Equipo inspector internacional	Grupo de especialistas en seguridad vial de países involucrados que realiza la ISV	Planificar las ISV Solicitar y analizar información secundaria de proyectos en vía o de inspecciones Definir y construir listas de chequeo Elaborar y presentar informes a Ministerios de Transportes involucrados
Líder equipo Inspección	Facilitador, Coordinador, Revisor y Controlador en la gestión del equipo inspector	Puente comunicacional entre equipo con Ministerios de transporte implicados Facilitador en la gestión informacional y acciones de socialización Coordinador y proveedor al resto equipo inspector de la información asociada con la ISV Coordinador de las funciones de cada miembro del equipo inspector Revisor protocolos internos del equipo inspector internacional para cumplimiento de misión y objetivos

Fuente: elaboración propia.

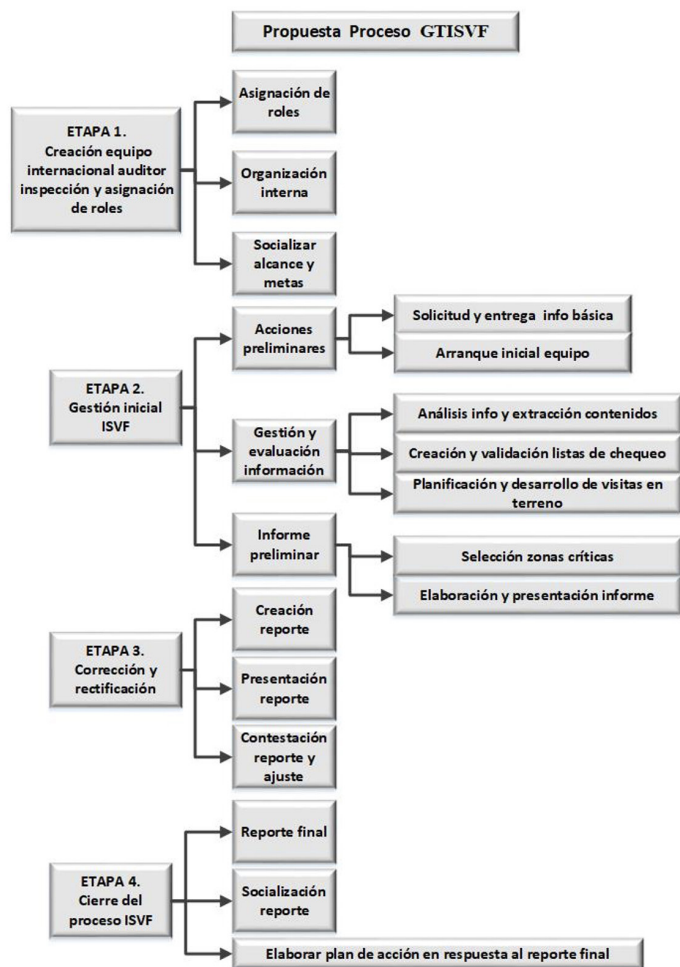


Figura 1. Proceso Inspección Seguridad Vial Fronteriza. Fuente: elaboración propia adaptado de la Guía Técnica de Auditoría e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia (MTC, 2020).

crear, validar la lista de chequeo, agendando ya el plan de visitas *in situ*. La Tabla III, describe de las acciones implícitas, responsabilidades y actividades.

De la solicitud de información básica, se incluyen estudios de seguridad vial

específicos en las vías y tramos objeto de inspección, de existir, los planos de construcción, así como planos de implementación de la señalización vertical y horizontal aprobada. La gestión y evaluación de la información implica análisis detallado y así concluir acerca

del desempeño de la seguridad vial y el potencial de accidentalidad de la vía. En cuanto a las listas de chequeo, resulta útil el instrumento que considere la mayor cantidad de factores que inciden en la seguridad del proyecto.

Referido a las visitas de campo, han de ejecutarse mediante los equipos automotores, y logística como son los drones. Se ha de sectorizar el tramo fronterizo de inspección y facilitar la revisión de las características de la vía. Se precisa garantizar el equipo técnico de medición, así como el equipo de seguridad y otros aditamentos de seguridad y protección individual. Del informe o reporte inicial, se elabora a partir de las listas de chequeo y los resultados de la visita de campo, seleccionando las zonas críticas, descritos en detalle los hallazgos y factores de riesgo. Cada integrante del equipo inspector, prepara y presenta el informe y los factores de riesgo identificados a ser discutidos por el resto del equipo en reuniones internas.

Ya, en la etapa 3, se rectifican y corrigen acciones, rectifican los resultados de la etapa anterior de implementación de la inspección. La Tabla IV, describe las acciones y responsabilidades. De existir desacuerdos, el propio equipo rectifica o subsana, con evidencias, los hallazgos para que estos sean modificados. El equipo, presenta el informe de respuesta al informe preliminar de la ISVF, respondiendo a cada hallazgo del informe preliminar. Se ha de identificar el hallazgo y establecer el nivel de aceptación de este en cuestión, se adiciona que, ha de

existir sólida argumentación de las correcciones o subsanaciones a nivel técnico, legal, ambiental, económico y social que soporten el nivel de aceptación asignado a cada hallazgo. La Figura 2 describe el diagrama de flujo de la etapa de rectificación y corrección.

El equipo inspector fronterizo convoca el encuentro con equipo interministerial y presentar el informe de respuesta preliminar a los hallazgos y las estrategias de actuación propuestas para minimizar los niveles de riesgo. Así, se analizan los argumentos presentados en el informe de respuesta, donde puede ser este aceptado o no. En el caso de la no aceptación, exigirá el equipo de inspección de la revisión y ajuste por parte del equipo interministerial. Ya definida la posición por el equipo inspector, es responsabilidad del equipo interministerial revisar las solicitudes y evaluar la pertinencia de aceptar o no el ajuste solicitado.

De aceptarse el ajuste, el equipo inspector fronterizo analiza el hallazgo y presenta informe con el nuevo nivel de aceptación; de no existir aceptación por el ajuste o corrección, se redacta y evidencia en el informe de respuesta las razones técnicas que justifiquen su decisión. Por último, ha de existir la descripción de la gestión para minimizar o eliminar el riesgo, asumiendo el enfoque del análisis y gestión integral según MFE (2017). Por último, la etapa 4 de cierre del proceso de ISVF, la Tabla V describe las responsabilidades y actividades.

El informe final del equipo inspector fronterizo, ha de ser

TABLA III
ETAPA DE GESTIÓN INICIAL DESARROLLO ISVF

Responsables y actividades	Acciones preliminares		Gestión y evaluación info			Informe preliminar	
	Solicitud y entrega info básica	Arranque inicial equipo ISVF	Análisis info y extracción contenidos	Creación y validación listas de chequeo	Planeación y desarrollo visitas en campo	Selección zonas críticas	Elaboración, presentación informe
	Equipo ISVF mediando Líder	Equipo ISVF	Equipo ISVF	Equipo ISVF	Equipo ISVF	Equipo ISVF	Equipo ISVF, equipo público inter-ministerial

Fuente: elaboración propia con base en NZTA (2013) y ANSVC (2020).

TABLA IV
ETAPA 3 DE CORRECCIÓN Y RECTIFICACIÓN

Creación reporte	Presentación reporte	Contestación y corrección
ISVF	ISVF	ISVF equipo público inter-ministerial

Fuente: elaboración propia.

TABLA V
ETAPA 4 DE CIERRE

Reporte final	Socialización reporte	Plan de acción respuesta reporte final
ISVF	ISVF equipo público inter-ministerial	ISVF equipo público inter-ministerial

Fuente: elaboración propia.

exacto, oportuno y eficiente, al presentar los hallazgos y notificar sobre aspectos que involucran riesgos para la seguridad de los usuarios de la vía acorde a la retroalimentación con el equipo interministerial.

Este informe final estará compuesto de tres documentos,

donde el primero es la memoria o cuerpo del informe final del equipo inspector vial fronterizo, señalando los datos de identificación del proyecto de inspección, antecedentes, objetivos y fechas, relación de la información analizada por el equipo de inspección, tramo

vial a inspeccionado, su extensión, entidades territoriales localizadas, suelos adyacentes. Se adiciona la relación de entrevistas o encuestas ejecutadas en sus datos generales y conclusiones.

Asociado al proceso ejecutado, su descripción, la metodología aplicada y relación de hallazgos, se elabora tabla de evolución de estos, indicando el nivel de riesgo inicial establecido y plasmado en el informe de resultados preliminares, además del nivel de riesgo al presentar el informe final de inspección, además de la actuación para mejorar la seguridad vial del hallazgo. Finalmente, se redactan las conclusiones basadas en los objetivos previos declarados.

Un segundo documento es la declaración de responsabilidad, donde este equipo inspector manifiesta el principio de buena práctica profesional en la inspección de seguridad vial en fronteras, y fijadas en la guía o GTSVF de países implicados. Esta declaración es rubricada por los miembros del equipo inspector vial, señalando la

participación de cada miembro en la inspección, y su aceptación con el informe creado, significando la confidencialidad de la información contenida. (Austroads, 2019).

El tercer documento está conformado por los anexos de la inspección vial fronteriza ejecutada, y según (Austroads, 2019; FHWA, 2006; NTZA, 2013; CONASET, 2003; Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012; Association Mondiale de la Route (AIPCR, 2011), las fichas de hallazgos y nivel de riesgo de la seguridad vial, los planos de ubicación de las fichas de hallazgos, la base de datos georreferenciada de las fichas de hallazgos, el archivo fotográfico, las actas de reuniones, análisis de la siniestralidad vial y otros estudios específicos.

Finalmente, se ha de enfatizar que, posterior a la inspección de seguridad vial en frontera, ha de controlarse y verificar el paquete de acciones para minimizar o eliminar los riesgos identificados, lo cual responde al enfoque de la gestión del riesgo, donde el equipo auditor internacional no interviene.

Conclusiones

Sobre la base de los objetivos planteados, se concluye que:

Es diseñada la conformación de equipo de inspección de seguridad vial y la propuesta metodológica de inspección de seguridad vial fronteriza atendiendo a los contextos de cada país. De forma tal, se toman de las mejores prácticas de cada enfoque país, además del estado del arte internacional.

Existe el conocimiento de la siniestralidad y deterioro de estado de las vías fronterizas, más se evidencia la ausencia de cifras y fuentes oficiales de siniestralidad en estos tramos de vía, lo que obliga a una estrategia entre países que minimicen los siniestros, las pérdidas de vidas y disminución de los costos económicos.

Se logra conciliar la propuesta de inspección de

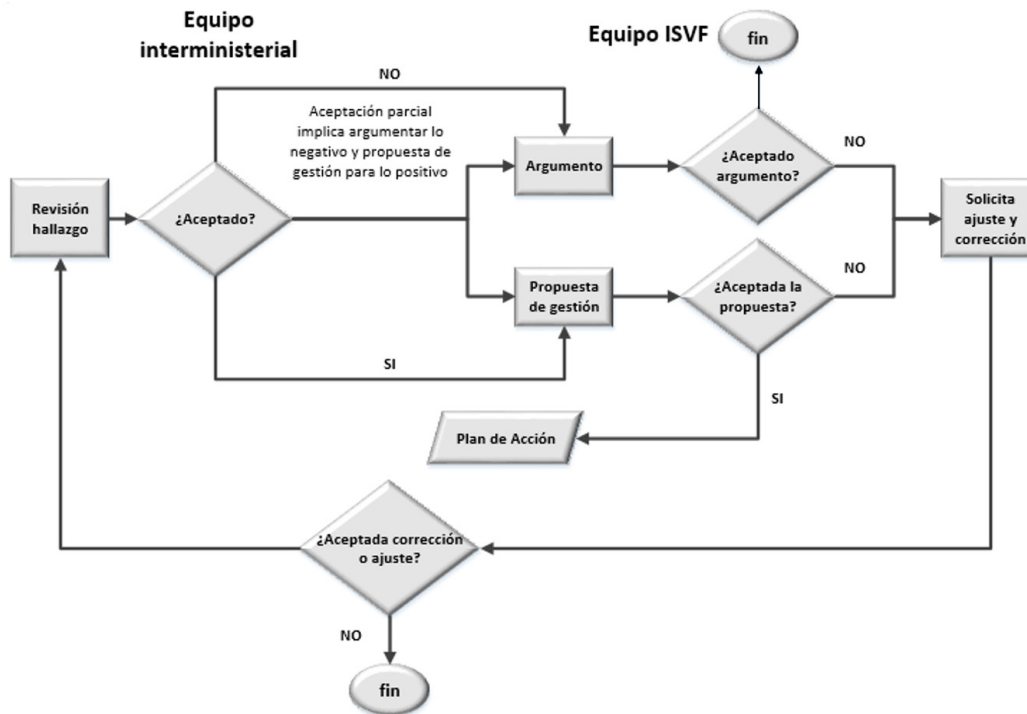


Figura 2. Diagrama flujo etapa 3. Fuente: elaboración propia basado en ANSVC (2020).

seguridad vial en fronteras atendiendo a los estándares de cada país, compatibilizando los enfoques técnicos de Guía Técnica de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia, norma de seguridad vial ISO 39001-2013 peruana, y, NEVI-12-MTOP ecuatoriana. La propuesta metodológica, GTISVF, se limita a la inspección de la seguridad vial, que, de manera sencilla y operativa responde al trabajo en equipo internacional.

Por último, esta propuesta metodológica es entregada a las autoridades encargadas, para ser socializada a través de las instituciones de transportes y relaciones exteriores ecuatorianas, a los profesionales e instituciones públicas de transportes en respectivos países implicados. La importancia de las inspecciones de seguridad vial en fronteras radica en la pertinencia de detección y sugerencias de mejoras en las vías fronterizas, pero desde un enfoque internacional.

REFERENCIAS

- Abreu J (2012) Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. *International Journal of Good Conscience* 7: 187–197.
- ANSVC (2020) *Guía Técnica de auditorías e inspecciones de seguridad para Colombia*. Agencia Nacional Seguridad Vial Colombia. /Guía_auditorias.pdf 121 pp.
- Arango Serna M, Moreno S, Ortiz Vásquez L, Zapata Cortes J (2017) Indicadores de desempeño para empresas del sector logístico: Un enfoque desde el transporte de carga terrestre. *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería* 25: 707–720.
- Association Mondiale de la Route (AIPCR) (2011). *Guide sur les Audits de Sécurité Routière par l'évaluation de la Sécurité dans les Nouveaux Projets Routiers*. Association Mondiale de la Route (AIPCR). Paris, Francia. 2011R01FR, 385 pp.
- Austroroads (2019) *Guide to Road Safety Part 6A. Implementing Road Safety Audits*. Austroroads Ltd., Sidney, Australia.
- CAMECOL (2021). Análisis del Comercio Bilateral Ecuador Colombia. Cámara de Comercio e Industrias Ecuatoriano Colombiana. Quito, Ecuador. <https://camecol.com/web-site/2021/05/27/analisis-del-comercio-bilateral-ecuador-colombia>
- Chacón G, Saenz UJ (2016) *Importancia de la auditoría de la seguridad vial en concesiones viales en Colombia*. Tesis. Universidad Católica, Colombia. 134 pp.
- Comunidad Andina (Agosto 2019). Movimiento de Carga Internacional por carretera. Secretaría General. SG DE 878. 37 pp.
- Comunidad Andina (2022). Intercambio comercial entre Ecuador y Perú se incrementa. Documentos de cooperación técnica. DCT 712.
- CONASET (2003) *Guía para realizar una Auditoría de Seguridad Vial*. Santiago, Chile. 169 pp.
- Corporación Fondo de Prevención Vial (2012) Guía Técnica para el diseño, la aplicación y usos de sistemas de contención vehicular. Fondo de Prevención Vial. <https://biblioteca.unimeta.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=381>. Bogotá, Colombia. 170 pp.
- Dorado Pineda M, Casanova Zavala WA, Cadengo Ramírez M, Mendoza Díaz A (2018) *Recomendaciones para la inspección de seguridad vial de carreteras existentes*. Publicación Técnica no. 522. Querétaro, México. 95 pp.
- FHWA (2006) Road Safety Audit Guidelines. Washington D.C, USA. Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, Washington DC, EE.UU. 87 pp.
- Garzón M, Escobar D, Galindo J (2017) Auditorías de seguridad vial. Ejemplo de aplicación metodológica. *Revista Espacios* 38: 10.
- Guerrero Moyano J (2014) *Propuesta de un manual para realizar auditorías de seguridad vial en el Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. 102 pp.
- Hernández-Sampieri R, Fernández C, Baptista-Lucio P (2010) *Metodología de la Investigación*. 5ta Edición, McGraw Hill, México. 656 pp.
- INFOBAE (2022) *Homicidios y muertes por accidentes de tránsito en Colombia aumentaron más del 18 % en el primer semestre*. <https://www.infobae.com/america/colombia/2022/07/11/homicidios-y-muertes-por-accidentes-de-trnsito-en-colombia-aumentaron-mas-del-18-en-el-primer-se-mestre/>
- ISO (2013) *39001:2013 Sistema de Gestión de la Seguridad Vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas*. Perú. 7 pp. <https://www.normas-iso.com/une-iso-390012013-sistemas-de-gestion-de-la-seguridad-vial/>
- López-Campo E, Parra M, Montañez A (2019). Análisis comparativo de la infraestructura vial entre Colombia y Ecuador en el siglo XXI. *Revista Espacios* 40: 17.
- Mata-Solís LD (2019) Diseños de investigaciones con enfoque cuantitativo de tipo no experimental. *Investigalia*. <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>
- Mendoza Baldeón LE, Muñoz Guevara LHD (2017) *Propuesta de una metodología estándar de auditorías de seguridad vial para una carretera en etapa de operación y aplicada en el tramo: URCOS - JULIACA*. Tesis. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. 372 pp.
- Ministero Delle Infrastrutture e Dei Trasporti (2012) *Linee Guida per la Gestione della Sicurezza delle Infrastrutture Stradali*. Roma. Decreto Legislativo n. 35/11. Italia. 173 pp. https://ceremsslazio.astralspa.it/ceremss/Documents/Decreto%20Legislativo%20n.%2035_2011.pdf
- MTC Ministerio de transporte y comunicaciones (2022) *Estado de la Red Vial Nacional*. Perú
- MTC (2020) *Guía Técnica de Auditoría e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia*, Colombia. 121 pp.
- MTOP Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2016) *Auditorías de Seguridad Vial*. Colombia. 121 pp.
- Muñoz-Pogossian B (2015) Equidad en el financiamiento de campañas en América latina y sus implicaciones para la competitividad electoral: Una mirada a las elecciones en Centroamérica, 2010-2014. *Colombia Internacional* 85: 53–80.
- Nabors D, Moriarty K, Gross F (2010) *Road Safety Audit Toolkit for Federal Land Management Agencies*. Federal Highway Administration, FHWA. U.S. Department of Transportation, Washington DC, EE.UU. 66 pp.
- NEVI-12 - MTOP (2013) *Norma Ecuatoriana Vial. Conservación Vial*. Vol. 6. 508 pp.
- NHCCI (2021) *Description of NHCCI Methodology. Transportation Policy Studies*. Federal Highway Administration. <https://www.fhwa.dot.gov/policy/otps/nhcci/methodology.cfm#method>
- NTZA New Zealand Transport Agency (2013) *Road Safety Audit Procedures for Projects*. 53 pp.
- Núñez Mazza GD, Ortega Buenaño JP (2019). Auditoría de seguridad vial en la carretera E-35, tramo Riobamba-Cajabamba, provincia de Chimborazo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Tesis 157 pp.
- OMS (2020) *Tercera Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial*. Estocolmo, Suecia. <https://www.who.int/es/news-room/events/detail/2020/02/19/default-calendar/3rd-global-ministerial-conference-on-road-safety>
- OMS (2021) *Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030*. 36 pp.
- ONVS Observatorio Nacional de Seguridad Vial. Perú (2021) *Visor de alerta de Siniestros de Tránsito*. <https://www.onsv.gob.pe/>
- Rosselló-Melis R, Lorenzo-Lacruz J (2017) Fragmentación de la red natura 2000 por infraestructuras viarias de transporte en Mallorca. *Cuadernos de Investigación Geográfica* 43: 329–345.
- Torres-Marquez R (2017) *Análisis de la aplicación de una auditoría de seguridad vial en carreteras concesionadas*. Tesis Máster en Ingeniería Civil con Mención en Ingeniería Vial. Universidad de Piura. Lima. Perú. 188 pp.