

Manual de Auditorías de Seguridad Vial

Para la administración distrital, por intermedio de la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá (STT), ha sido labor prioritaria plantear estrategias y formular políticas de acción conducentes a mitigar los impactos negativos para la comunidad, producto de los accidentes de tránsito que ocurren a diario en la ciudad.

En este orden de ideas, se ha empeñado en elaborar el presente *Manual de Auditorías de Seguridad Vial*, como una contribución para la implantación de estas metodologías en los proyectos de infraestructura vial y de transporte que lleve a cabo el Distrito Capital en sus diferentes etapas.

En el ámbito mundial, el tema de la accidentalidad vial es visto cada vez con mayor preocupación por los organismos multilaterales de crédito, como el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y otros entes internacionales y regionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Las Auditorías de Seguridad Vial han hecho un aporte muy favorable y efectivo en la disminución de la accidentalidad del tránsito. Su metodología no se circunscribe simplemente al chequeo o verificación de los aspectos geométricos de la vía sino que va mucho más allá, tratando de anticiparse a situaciones de riesgo que contribuyen a la accidentalidad, con verificación de criterios en las diversas fases de los proyectos y durante la llamada evaluación *ex post*, una vez que se disponga de información suficiente que permita evaluar la efectividad de las medidas. Puede afirmarse que las relaciones beneficio / costo son asombrosamente rentables, no sólo en términos económicos sino desde el punto de vista socioambiental, por cuanto contribuyen de manera significativa al mejoramiento de la calidad de vida.

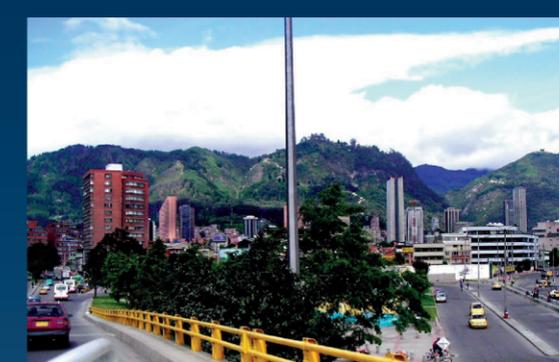
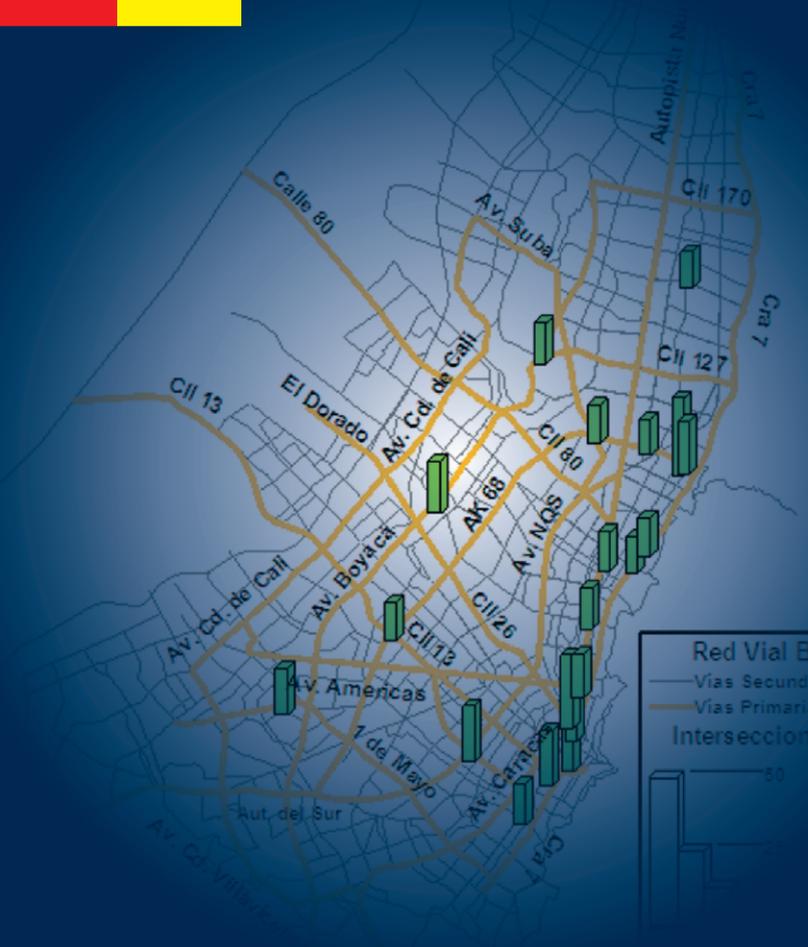
La Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá espera que el esfuerzo conjunto que se ha realizado para la elaboración y publicación de este *Manual* se vea recompensado por la utilización que del presente libro hagan los ingenieros viales, consultores de transporte y todos los profesionales de estas disciplinas, en especial con miras a crear una conciencia orientada a la prevención de todo tipo de accidentes.

Manual de Auditorías de Seguridad Vial



Manual de Auditorías de Seguridad Vial

Estrategia para contribuir a la disminución de los índices de accidentalidad vial en la ciudad de Bogotá, D.C.



Bogotá, D.C., Colombia, julio de 2005

Manual de Auditorías de Seguridad Vial

Estrategia para contribuir a la disminución de los índices de accidentalidad vial en la ciudad de Bogotá, D.C.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
TRÁNSITO Y TRANSPORTE

C&M
Cal y Mayor y Asociados



Banco Mundial

Bogotá, D.C., Colombia, julio de 2005

Manual de Auditorías de Seguridad Vial

Estrategia para contribuir a la disminución
de los índices de accidentalidad vial
en la ciudad de Bogotá, D.C.

Manual de Auditorías de Seguridad Vial

**Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.
Secretaría de Tránsito y Transporte**

Secretario de Tránsito y Transporte	Carlos Eduardo Mendoza Leal
Subsecretario técnico	Heriberto Triana Alvis
Interventor	Juan Carlos Montenegro Arjona
ISBN	958-33-7955-7

Contrato BM-37
Bogotá, D.C., julio de 2005

Dirección editorial, diseño y diagramación	Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería Avenida 13 No. 205-59
Directora editorial	Jimena Lemoine Garzón
Coordinación editorial	Jorge Cañas Sepúlveda
Diseño de carátula	Luisa Fernanda Manrique
Impresión digital	Cargraphics S.A.



Banco Mundial



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
TRÁNSITO Y TRANSPORTE

C&M
Cal y Mayor y Asociados

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

ENTIDAD / DEPENDENCIA	N° DE COPIAS	MEDIO
STT, Subsecretaría Técnica	50	Físico
Cal y Mayor y Asociados S.C.	50	Físico

CONTROL DE REVISIONES

NÚMERO DE REVISIÓN		0
MOTIVO DEL CAMBIO		Emisión inicial
APROBACIÓN	Responsable de la elaboración	Nombre
	Responsable de la revisión	Nombre
	Responsable de la aprobación	Nombre
		Consultor  JUAN CARLOS MONTENEGRO ARJONA Interventor (STT) JUAN CARLOS MONTENEGRO ARJONA Interventor (STT)

AGRADECIMIENTOS Y RECONOCIMIENTOS

La Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá y Cal y Mayor y Asociados, S.C. desean expresar su agradecimiento al equipo de trabajo cuya dedicación, ayuda y competencia profesional han hecho posible el presente *Manual*.

De la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá

Carlos Eduardo Mendoza Leal	Secretario de Tránsito y Transporte de la STT
Heriberto Triana Alvis	Subsecretario Técnico de la STT
Juan Carlos Montenegro Arjona	Interventor

Del Consultor (Cal y Mayor y Asociados, S.C.)

MSc. Marcos Noguero Espinoza	Director de Consultoría C&M
MSc. Marco Antonio Hinojosa Hinojosa	Director Suramérica
Esp. Jenny Landaeta Espinosa	Gerente de proyecto
MSc. Óscar Salcedo Yusti	Director del proyecto
MSc. Santiago Henao Pérez	Especialista en Tránsito y Transporte
MSc. James Cárdenas Grisales	Especialista en Tránsito y Diseño Geométrico
MDU. Miguel Ángel Torres Soto	Especialista en Diseño y Construcción Urbana
Mat. Isabel Aguilar Ortiz	Especialista en Análisis de Información
Esp. Mesías Robalino Larrea	Especialista en Sociología
Esp. Diego Manuel López Morales	Especialista en Investigación, Reconstrucción y Análisis de Accidentes
Ing. Giovanni Calderón Castañeda	Ingeniero de apoyo
Ing. Ronal Monroy Sandoval	Ingeniero de apoyo
Ing. Julio Raúl Guevara Castro	Ingeniero de apoyo
Esp. Maritza Villamizar Roperio	Ingeniero de apoyo
Ing. Alejandro Muñoz Rodríguez	Ingeniero de apoyo
Ing. Héctor Casillas González	Ingeniero de apoyo

El *Manual* se ha enriquecido también con las contribuciones de otros profesionales, quienes intervinieron en el taller de planeación participativa realizado durante la ejecución del proyecto; entre ellos se cita al ing. Crisanto Sáenz, ing. Cristo González, Adriana Villarreal, ing. Óscar Ulloa, mayor Ómar Gómez Lozada, ing. Delio Chaparro, ing. Hernán Alaguna, ing. Juan Carlos Rincón, ing. Édgar Gómez, ing. Sergio López, ing. Mario Rubio e ing. Magali Moreno.

CONTENIDO

Introducción	ix
1. Antecedentes	1
2. Marco conceptual	3
2.1 Auditorías en fase de diseño	5
2.2 Auditorías en fase de construcción	6
2.3 Auditorías en fase de operación	7
3. Referencias internacionales en Auditorías de Seguridad Vial...	9
4. Concepción del Programa de Auditoría de Seguridad Vial	11
4.1 Causas mediatas de la accidentalidad vial	12
4.1.1 Generalidades	12
4.1.2 Consideraciones sociales	14
4.1.3 Consideraciones institucionales	23
4.2 Causas inmediatas de la accidentalidad vial	23
4.2.1 Entorno urbano	23
4.2.2 Sitio	30
4.2.3 Infraestructura vial.	36
4.2.4 Visibilidad e iluminación.	41
4.2.5 Superficie de rodadura.	43
4.2.6 Drenaje superficial	43
4.2.7 Tránsito	44
4.2.8 Dispositivos de control y regulación	54
4.2.9 Elementos de seguridad industrial para manejo de tráfico en proyectos en construcción	57
4.2.10 Caracterización física de los accidentes	60
4.2.11 Reconstrucción de los accidentes	63
5. Metodología	65
6. Listas de chequeo	69
7. Equipo auditor	119

Anexos	123
8. Accidentalidad vial en Bogotá	125
9. Clases de accidentes	129
Bibliografía	133

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Panorama de riesgos	59
Tabla 2. Evaluación de los elementos que afectan la seguridad vial en vías con proyectos de construcción en el marco legal de la seguridad industrial	61
Tabla 3. Serie anual de índices de accidentalidad, muertos y heridos en el país y en Bogotá	127
Tabla 4. Relación de accidentes por muertos y heridos	127

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Planta de diseño geométrico de una intersección	5
Figura 2. Diagrama para obtener las listas de chequeo	13
Figura 3. Patrones de variación de los flujos vehiculares	49
Figura 4. Velocidades de viaje	51
Figura 5. Proceso para la ejecución de una Auditoría	68
Figura 6. Relación entre las etapas de la evaluación de auditores	121

INTRODUCCIÓN

La administración distrital y en particular la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá (STT) han tomado acciones tendientes a disminuir los preocupantes índices de accidentalidad que se presentan en la ciudad, y entre sus estrategias está la elaboración del presente *Manual de Auditorías de Seguridad Vial*. Con el convencimiento de que es oportuno actuar de inmediato en la prevención y de que en su mayoría los accidentes de tránsito son evitables o al menos previsibles, dado que se conocen los patrones de comportamiento, la voluntad política es indispensable para alcanzar estas metas propuestas.

Tradicionalmente, se han venido desarrollando metodologías de ingeniería para estudios de accidentes de tránsito que, aunque tienen propósitos similares a los de las Auditorías, no lo son en el sentido estricto, por lo cual resulta oportuno definir claramente los alcances, metodología y propósitos de las Auditorías de Seguridad Vial (ASV), distinguiéndolas con precisión de lo que son y no son, con el fin de que sea utilizado el instrumento idóneo que cada situación específica demande.

Las Auditorías de Seguridad Vial (ASV) se definen como la utilización de métodos y protocolos sistemáticos y rigurosos con fines eminentemente preventivos, que permiten verificar el cumplimiento de todos los aspectos involucrados en la seguridad de las vías.

Los elementos que caracterizan las Auditorías permiten evaluar los riesgos potenciales de accidentes, buscan minimizar los riesgos y las consecuencias de los accidentes para disminuir su frecuencia de ocurrencia y su gravedad, y reducir los costos personales y sociales en que incurre una comunidad por las pérdidas de vidas humanas, costos de atención hospitalaria e incapacidades médicas. Propugnan un ambiente más seguro para todos los usuarios, y buscan acciones de mejoramiento y mitigación de los impactos negativos, para contribuir en la protección de los usuarios más vulnerables de la vía.

Las ASV emplean instrumentos técnicos de apoyo para su juicio imparcial e independiente del proyectista y no constituyen *per se* una consultoría o interventoría en el sentido en que tradicionalmente se utilizan en nuestro medio. Una de las herramientas básicas es la elaboración de las

llamadas “listas de chequeo”, que pretenden abarcar todas las variables involucradas en el fenómeno de la accidentalidad; de manera detallada se verifican las condiciones de los elementos y adicionalmente el equipo auditor recaba información del proyecto en general, mediante visitas de campo, recorridos y entrevistas a la población.

Estas Auditorías aparecen en nuestro medio hace poco; antes sólo se realizaban estudios de ingeniería de tránsito como los siguientes: Identificación de puntos críticos, o de manera ampliada en la identificación de Tramos de Alta Concentración de accidentes (TAC), Estudios generales de accidentalidad y seguridad vial, Estudios de implantación de medidas preventivas y correctivas, Investigación de accidentes de tránsito, Reconstrucción de accidentes, Eficacia de las medidas (Estudios de “antes y después”), Estudios específicos de seguridad vial, Análisis de condiciones de velocidad y tráfico, Estudios de costos de accidentes, Revisiones de la consistencia en el diseño, Predicción de accidentes, entre otros.

La metodología planteada para las ASV difiere por tanto, sustancialmente, de las revisiones o verificaciones de condiciones de operación de elementos viales. Las revisiones tradicionales las elabora una persona o máximo dos, generalmente expertas en trazado o diseño geométrico, mientras que en ASV el equipo auditor es multidisciplinario y lo integran de tres a cinco miembros. En las primeras, el equipo participó en el proyecto, mientras que en las ASV el equipo es totalmente independiente del proyectista.

En las Auditorías de Seguridad Vial es indispensable hacer visitas previas y definitivas al sitio. Las revisiones tienden a estar centradas en el cumplimiento de normas y estándares, por lo que en las ASV se usan listas de chequeo, se hacen revisiones de campo y se tiene en cuenta el criterio ponderado del equipo auditor para dar su conformidad. Las ASV examinan todos los aspectos: humanos, del entorno urbanístico, socioculturales y económicos.

Las ASV son de carácter integral y abarcan todos los factores que contribuyen a los accidentes; además, consideran las necesidades de todos los usuarios: los conductores de vehículos automotores, ciclistas, peatones, pasajeros, niños, personas mayores y otros perfiles vulnerables.

Así mismo, las ASV tienen carácter preventivo y proactivo, analizan los sitios antes de que ocurran los accidentes y buscan mitigar los riesgos potenciales. El equipo auditor produce su informe, que tiene el carácter de auditoría en el mismo sentido de una “revisoría fiscal” o de las auditorías de calidad de las empresas o las auditorías ambientales, en condiciones de aceptación o rechazo, o en términos técnicos de conformidad o inconformidad, lo cual implica el compromiso de tomar acciones correctivas por parte de la entidad solicitante del proceso.

La producción del informe final se basa en reuniones del equipo auditor para la evaluación de todo el material entregado, recolectado y elaborado; la realización del informe de auditoría se hará con base en la información, documentos, planos, guías de entrevistas, de observación y listas de

chequeo, para la fase en la cual se aplique la auditoría: diseño, construcción u operación, estableciendo los problemas de tratamiento y jerarquizando su atención, según el grado de urgencia.

Los lineamientos, pautas y metodología consignados permitirán identificar las acciones preventivas que contribuyan a la disminución de la accidentalidad; éstos le permitirán a la Secretaría de Tránsito y Transporte (STT), como máxima autoridad en el tema en la ciudad de Bogotá,

D.C., darles la continuidad en el desarrollo de los programas y estrategias requeridos para transformar la relación que los usuarios desarrollan en el ejercicio de la movilidad, tanto con otros usuarios como con la infraestructura.

Finalmente se destaca que Cal y Mayor y Asociados, S.C., empresa consultora en ingeniería de tránsito y transporte, seleccionada por la STT mediante proceso licitatorio, desarrolló el presente *Manual* según el contrato BM - 37 - STT.

1. ANTECEDENTES

El resultado de la ejecución de un proyecto financiado con recursos provenientes del Banco Mundial, cuyo objetivo principal es la implementación y desarrollo de servicios urbanos para Bogotá, específicamente en lo relacionado con el propósito de contribuir a mejorar el comportamiento de los diferentes usuarios del tránsito y transporte de la ciudad (conductores de servicio público colectivo e individual, conductores de vehículo particular, ciclistas y pasajeros), y en consecuencia a reducir los índices de accidentalidad y mejorar las condiciones de seguridad en la vía, se refleja en el presente *Manual*.

Este *Manual*, junto con las acciones desarrolladas por la STT, entre las cuales se destacan la planeación de tránsito y transporte, la señalización y semaforización, el control y apoyo a la operación en la movilidad de la ciudad, y la educación e información a los usuarios de la vía (peatones, pasajeros y conductores), permitirá transformar la relación del ciudadano con las normas de tránsito, la infraestructura y con los demás usuarios, de modo que la funcionalidad conjunta se traduzca en una reducción de la accidentalidad mediante:

- ♦ La construcción de una cultura vial.
- ♦ Aumento de la percepción del riesgo, asociado a la movilidad, por parte de los diferentes usuarios de la vía.
- ♦ Comprensión y práctica autorregulada de normas asociadas a la movilidad y a la seguridad vial.
- ♦ Cambios de comportamiento.
- ♦ Corresponsabilidad por una movilidad mixta, integrada y segura.
- ♦ Mejoramiento de la calidad de vida.

Mundialmente se ha identificado que los sistemas de tránsito inseguros han generado daño a la salud pública, así como también que la ocurrencia de accidentes de tránsito corresponde a una situación que no se ha atendido debidamente y que es viable prevenirla de manera eficaz y sostenible.

Por su parte, Bogotá ha logrado consolidarse en un ámbito institucional, de opinión pública y ciudadana, lo cual le ha permitido reconocer que la movilidad y la prevención de la accidentalidad son un problema de corresponsabilidad cuyo manejo es integral e implica la combinación del cambio cultural, del mejoramiento de la infraestructura y de la moderniza-

ción del control y las formas de administración; así mismo, hay conciencia de que las soluciones de movilidad deben ser sostenibles ambientalmente, compartidas en forma colectiva, socialmente equitativas y racionales en términos financieros e institucionales.

En este marco, como objetivo principal del presente contrato, está el plantear un

Manual de Auditorías de Seguridad Vial para la ciudad de Bogotá, D.C., en cuya elaboración se consideró la experiencia internacional, adaptándola y aplicándola de manera práctica a diversos aspectos de la realidad urbana de la ciudad. De modo particular, las ASV podrán aplicarse a cada una de las etapas de los proyectos viales: diseño, construcción y operación.

2. MARCO CONCEPTUAL

El término “auditoría” proviene del latín (*auditor*, - *ōris*). Tiene el mismo significado etimológicamente de escuchar, y en sentido ampliado hace referencia a la audiencia y a un protocolo riguroso de revisión.

En este mismo sentido, se realizan auditorías a los proyectos desde el punto de vista del aseguramiento de la calidad, de los impactos ambientales, y como ha sido tradicional en el campo de la contabilidad, las auditorías contables o revisorías fiscales –como se conocen más en nuestro medio–; el tema se ha incorporado de manera integral en las políticas empresariales y en los procesos industriales, como en el caso de la industria petrolera y otras, conocidas como Gestión QHSE por su sigla en inglés (*Quality, Health, Safety and Environment*), es decir, el aseguramiento de la calidad, de la salud ocupacional de usuarios y trabajadores, y del propio medio ambiente.

De esta manera surge, entonces, la metodología de las Auditorías de Seguridad Vial (ASV), como se describe brevemente a continuación:

Las ASV surgieron en el Reino Unido a finales de la década de los ochenta,

como una medida para disminuir la accidentalidad, con una meta inicial de reducción de 30%; su práctica se extendió después a Australia, Nueva Zelanda, Canadá, y más recientemente a Estados Unidos, España y Chile, naciones que las han adoptado dentro de sus políticas viales; por su parte, el Banco Mundial ha incorporado la metodología para proyectos en países en desarrollo.

Definición

Las Auditorías de Seguridad Vial se definen como la utilización de métodos sistemáticos con fines eminentemente preventivos, que permiten verificar el cumplimiento de todos los aspectos involucrados con la seguridad de las vías: su entorno y el comportamiento.

La Asociación Nacional de Transporte Vial y Autoridades de Tráfico en Australia (Austroads) define las Auditorías de Seguridad Vial como “... un examen formal de un camino existente o futuro, o de un proyecto de tráfico, o de cualquier proyecto, que actúa recíprocamente con los usuarios de la infraestructura vial, independientemente de los puntos de vista del examinador, calificando el potencial

de accidentalidad del proyecto y la seguridad de la operación”¹.

Aunque existen muchas otras definiciones, la mayor parte incluye en el concepto que una Auditoría de Seguridad Vial es un examen formal que aplica los principios de seguridad desde una perspectiva multidisciplinaria, donde pueden participar los profesionales que planifican o diseñan proyectos de infraestructura con impacto sobre la movilidad de la población, especialistas en investigación de accidentes, en análisis de comportamientos humanos y en análisis de información.

En este contexto, una Auditoría en Seguridad Vial se desarrolla mediante un examen formal y sistemático a un proyecto de infraestructura vial futuro o existente, a partir del cual un grupo técnico idóneo, calificado e independiente, prepara un reporte sobre el potencial de accidentalidad o el desempeño integral relacionado con la seguridad². En consecuencia, el objetivo es identificar las condiciones de seguridad de todos los usuarios de la vía, para analizarlas y tomar las medidas correctivas pertinentes; en este mismo orden, el objetivo no es la verificación del cumplimiento de estándares de diseño, ni tampoco una investigación de accidentes.

En todos los casos, las Auditorías de Seguridad Vial se interesan por la seguridad de todos los usuarios de dicha infra-

estructura, principalmente de aquellos con mayor vulnerabilidad, como los peatones, discapacitados y niños, hasta los conductores.

Como en todo proyecto de seguridad vial, el objetivo central siempre será la prevención de la accidentalidad, la reducción del número de accidentes o al menos la mitigación de la gravedad o severidad de los mismos, y en general minimizar el número de personas lesionadas y salvar vidas humanas. El principio rector será privilegiar la seguridad a toda costa, por encima de la movilidad, de la capacidad o de cualquier otro factor.

El riesgo de ocurrencia de accidentes es directamente proporcional al producto de dos variables: la vulnerabilidad y la exposición.

El proceso de Auditoría de Seguridad Vial es de tipo proactivo y busca anticiparse a la ocurrencia de los siniestros; de esta manera es recomendable aplicar las ASV en todas las etapas del proyecto, desde su concepción hasta su operación. Cada país define las etapas de control y se ha encontrado que una aplicación muy intensiva comprende las siguientes etapas: diseño detallado, preoperación (construcción) y operación; así mismo, se ha descubierto que su eficiencia es mayor cuando se desarrollan en las primeras etapas de los proyectos.

1. Austroads (1994).

2. Basada en la definición contenida en el Institute of Transportation Engineers (ITE) y la Federal Highway Administration (FHA), de Estados Unidos.

2.1 AUDITORÍAS EN FASE DE DISEÑO

Prefactibilidad y factibilidad

En estas etapas del proyecto, una Auditoría de Seguridad Vial puede evaluar el funcionamiento potencial de seguridad analizando el alcance, el trazado de la ruta, la selección de los parámetros de diseño de acuerdo con las especificaciones y los usos del suelo adyacente, el impacto sobre la red existente, la continuidad de la ruta, la disposición de intercambiadores o intersecciones, la velocidad máxima de diseño, el control de accesos, el número de carriles, los terminales de la ruta, la infraestructura para peatones, entre otros aspectos.

Los auditores deben visualizar cómo se afecta con el proyecto la continuidad de la red vial adyacente e identificar las necesidades de seguridad de todos los usuarios de la vía, es decir, peatones, pasajeros y conductores. En las áreas urbanas es clave que el auditor analice las zonas de influencia del proyecto, su clasificación por usos del suelo y su inte-

gración a la seguridad total del mismo. Es importante tener en cuenta el análisis en distintos escenarios, como condiciones meteorológicas adversas, análisis diurno y nocturno, perfiles de usuarios, entre otros.

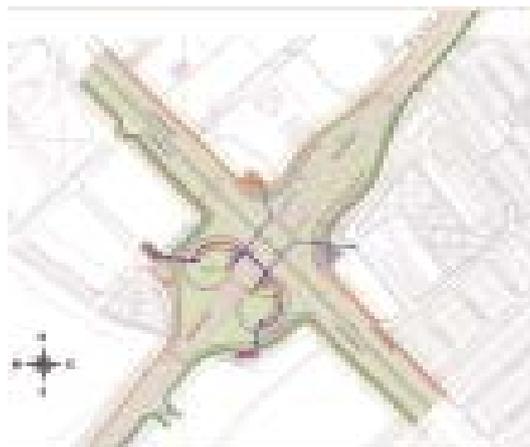
Prediseño

En esta etapa, la ASV inicia su actividad a partir del diseño preliminar. Las consideraciones típicas incluyen los alineamientos, la disposición de las intersecciones, el tipo de vía, el ancho de carril y de andén, la pendiente transversal horizontal y longitudinal de la rasante, el peralte, los espacios para vehículos parqueados, conductores y peatones, y los elementos para el control de la operación, entre otros.

Los objetivos primarios en esta etapa son evaluar la seguridad relativa de las intersecciones o intercambiadores, los alineamientos horizontal y vertical, la sección transversal, la distancia de visibilidad, y otros parámetros de diseño.

En las áreas urbanas se deben incluir dentro de la evaluación los elementos de control para seguridad de peatones y ciclistas, y de acuerdo con los usos del suelo considerar todos los dispositivos e infraestructura que mitiguen el impacto de las obras de infraestructura vial para la seguridad de peatones y residentes. Las Auditorías, en esta fase, deben realizarse antes de finalizar la adquisición de terrenos, para evitar complicaciones si se requieren cambios significativos del alineamiento o de la ubicación de infraestructura urbana.

Figura 1.
Planta de
diseño
geométrico
de una
intersección.



Fuente: Cal y Mayor y Asociados, S.C.

Diseño detallado

Para esta etapa, la Auditoría se inicia cuando se termina el diseño detallado y previamente a la realización de los documentos de licitación para ejecutar la obra. Entre los aspectos que se deben tener en cuenta están las características del diseño geométrico final (alineamientos horizontal, vertical y transversal); la señalización vertical y

la demarcación horizontal; iluminación; todos los detalles de las intersecciones; distancias a obstáculos laterales; elementos para usuarios especiales de la vía, como peatones, ciclistas, discapacitados, niños, adultos mayores; gerencia temporal del tráfico y control durante la construcción; drenaje, postes y otros objetos al borde de la vía; paisajismo y defensas.

2.2 AUDITORÍAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Construcción

En esta etapa, una ASV debe verificar que el proyecto en construcción sea adecuado desde el punto de vista de seguridad vial; así mismo, se debe verificar que los desvíos de tránsito y la señalización temporal sean compatibles con la continuidad de ésta, con los tramos no afectados por la construcción y con la transi-

ción de la señalización definitiva de toda la obra.

Preoperación

Antes de dar al servicio una vía o infraestructura urbana que afecte la movilidad, el equipo de la Auditoría debe realizar una inspección del sitio para verificar que las necesidades de seguridad de todos



Fase de construcción.

los usuarios estén satisfechas, así como determinar si existen condiciones de riesgo que no eran evidentes en la etapa de diseño y de construcción. El equipo de

Auditoría debe efectuar las inspecciones durante el día y la noche, y en condiciones meteorológicas adversas.

2.3 AUDITORÍAS EN FASE DE OPERACIÓN

Fase de
operación.



Las Auditorías de Seguridad Vial pueden emprenderse al poco tiempo de dar al servicio la vía o equipamiento urbano. Se obtendría una visión más clara de los puntos críticos a través de la observación de los comportamientos operacio-

nales. Esta etapa implica un examen sistemático de tramos de la red vial existente para evaluar la suficiencia de la vía, de las intersecciones, del mobiliario vial y urbano, del borde de la vía, etc., desde el punto de vista de la seguridad.

Las medidas correctivas, aunque mucho más costosas en esta fase, todavía pueden resultar eficaces. Las Auditorías de Seguridad Vial pueden dirigirse también a cualquier sección de una red vial o zona urbana existente para identificar las deficiencias relacionadas con la seguridad. La información recolectada de los informes de accidentalidad es un componente importante para estas Auditorías.

3. REFERENCIAS INTERNACIONALES EN AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL

A continuación se presenta una reseña de los planteamientos hechos por los países pioneros en la implementación de Auditorías de Seguridad Vial como una herramienta para mejorar la seguridad en los proyectos.

Reino Unido

El Reino Unido ha liderado el trabajo en Auditorías de Seguridad Vial en el mundo; inició estos procesos en la década de los ochenta, en proyectos tales como *Road Traffic Act* de 1974 y *Road Traffic Act* de 1988. Las Auditorías de Seguridad Vial, de acuerdo con lo documentado para este país, no están fundamentadas únicamente en los beneficios que se generan en las vías, ya que corresponden también a un interés generalizado de la sociedad y el gobierno por prevenir la accidentalidad.

Australia

En los años noventa el procedimiento de Auditorías de Seguridad Vial se extendió a Australia y Nueva Zelanda. Desde entonces éstas se han generalizado en los dos países, habiéndose alcanzado una considerable experiencia en el tema con excelentes resultados. En el año 1994, la ad-

ministración de carreteras (Austroads) publicó el manual *Auditorías de Seguridad Vial* (actualizado en el año 2000), el documento de referencia más completo para la realización del proceso hoy en día.

Escocia

La legislación del territorio de Gran Bretaña –incluyendo Escocia y Gales– tuvo que tomar acciones frente a la accidentalidad; por ello el Departamento del Transporte se fijó como objetivo reducir en una tercera parte los accidentes de autopistas para el año 2000. Los resultados han incluido la publicación de códigos y pautas y, desde el año 1991, la implantación de Auditorías de Seguridad Vial en todos los caminos nacionales y autopistas del Reino Unido.

Por su parte, el ejecutivo escocés acordó financiar las actividades de la seguridad vial en Escocia por tres años mediante la Sociedad Real para la Prevención de Accidentes (Rospa, por su sigla en inglés), por lo cual ofreció la formación de especialistas en asuntos de seguridad vial, cursos en Auditorías de Seguridad Vial con énfasis en la seguridad del transporte es-

colar y del transporte general, y cursos al sector voluntario.

España

Los programas de seguridad vial de la mayor parte de las administraciones de carreteras se enfocan en el tratamiento de los tramos de concentración de accidentes en las carreteras que ya están en servicio. Existe una amplia experiencia sobre este tipo de actuaciones, y se ha encontrado que cuando las medidas se diseñan adecuadamente, teniendo en cuenta las características de la carretera, los accidentes, el tráfico y el entorno, su eficacia en cuanto a la reducción de la accidentalidad es muy elevada. Mientras haya problemas de seguridad en las carreteras en servicio los recursos dedicados a resolverlos no deben disminuir, pero resulta conveniente adoptar simultáneamente medidas que permitan prevenir los problemas. Esta prevención puede conseguirse mediante una atención específica a los principios de seguridad en la fase de diseño de las carreteras.

Durante los últimos años, en los países más avanzados, las políticas de seguridad vial que tradicionalmente han aplicado las administraciones de carreteras se han acompañado de medidas preventivas de seguridad vial con el convencimiento de que “prevenir es mejor que curar”, y apostando por la solución de problemas potenciales en la vía o en su entorno antes de que éstos deriven en accidentes.

La Unión Europea (UE), dentro de su tercer Plan de Acciones de Seguridad Vial, desarrollado para el período 2002-2010,

reconoce la necesidad de implantar la realización de Auditorías de Seguridad Vial de manera sistemática, tanto para carreteras nuevas como para carreteras en servicio. El último Plan Catalán de Seguridad Vial, elaborado por el Servei Català de Trànsit para el período 2002-2004, recoge entre sus estrategias la aplicación de Auditorías de Seguridad Vial en sus redes de carreteras, lo que sitúa a Cataluña como la Comunidad Autónoma pionera en este campo en España.

Chile

La Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (Conaset) publicó la *Guía para realizar una Auditoría de Seguridad Vial* (2003), cuyo propósito es proveer a organismos y profesionales de una orientación para llevar a cabo una Auditoría de Seguridad Vial, basándose para ello en experiencias desarrolladas y documentadas por Inglaterra, Australia, Nueva Zelanda y Canadá.

En esta *Guía* se establecen los conceptos fundamentales para realizar una Auditoría de Seguridad Vial, los costos y beneficios de ésta en la acción preventiva y en la ocurrencia de accidentes, sus procedimientos, así como las consideraciones generales de seguridad vial. En la segunda parte, se desarrollan las Listas de Chequeo en Proyectos Rurales en cuanto a factibilidad, diseño preliminar, diseño en detalle, etapa de preapertura, en fase de construcción y vías existentes. Se aplica también en vías urbanas, pero con menor especificidad, y en cruces ferroviarios.

4. CONCEPCIÓN DEL PROGRAMA DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL

La Auditoría de Seguridad Vial, aplicada a una realidad eminentemente urbana, requiere articularse a la lógica de sus transformaciones con una visión retrospectiva y del momento presente en constante evolución, al contexto metropolitano y regional en lo particular, como en el caso específico de Bogotá Distrito Capital, aunque en el ámbito nacional también es importante.

Esta consideración es fundamental en la medida en que la organización y la evolución física del sistema vial de la ciudad responden a la forma como se accede a su ámbito urbano, desde el área de influencia inmediata y de la región central por vía terrestre, del país y del extranjero, principalmente por vía aérea. Esta particular forma de conexión de la ciudad incide fuertemente en la clasificación funcional de sus vías, sobre todo en las de mayor jerarquía; igualmente, la localización y la manera como se estructura el espacio urbano a partir de la dinámica de los procesos socioeconómicos de la ciudad definen las características e intensidad del movimiento de la población.

En este sentido la accidentalidad, en el nivel general, tiene una mediata relación

causal con las características anteriormente descritas; de esta manera, se ha procedido a organizar la secuencia de pasos que deben darse para contextualizar una Auditoría de Seguridad Vial, en un entorno urbano muy comprometido con su realidad urbana y regional, de país y con los niveles de relaciones internacionales que como capital requiere tener.

En lo particular, las causas inmediatas de accidentalidad están referidas principalmente a los componentes del sistema de transporte: usuarios, tránsito (como respuesta al requerimiento de traslado define la demanda del movimiento), vías (como espacio público destinado a la circulación de vehículos y peatones define la oferta) y el transporte, a través de unidades vehiculares y modos diversos de traslado, complementan la respuesta a la demanda. La inconsistencia de necesidades y respuestas a la movilización de la población ocasiona riesgos y desenlaces fatales, así como las disfuncionalidades entre los componentes del sistema de transporte son causas de accidentalidad. Por tanto, éste es el nivel en que se definen las causas inmediatas que tienen enorme influencia en un mayor número de accidentes de tránsito.

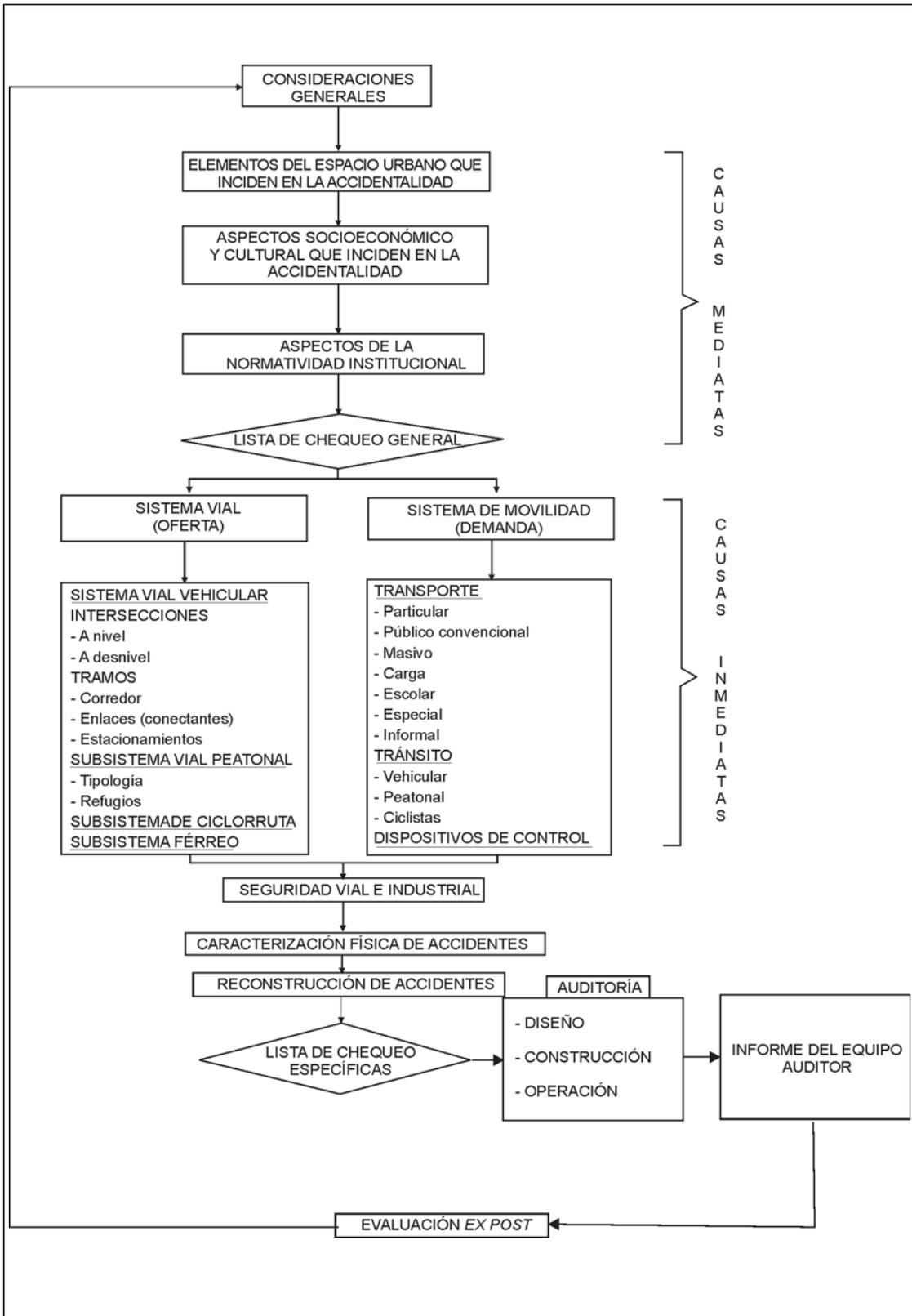


Figura 2. Diagrama para obtener las listas de chequeo.

Fonte: Elaboración propia.

Coherente con los dos niveles descritos, se plantea una lista de chequeo que considera también dos fuentes de causalidad: la inmediata y la mediata. Esta lista de chequeo se constituye en un instrumento de apoyo práctico a la verificación

in situ de los factores y elementos que ocasionan los accidentes, contribuyendo en esta forma con una información de contraste a la documentación que, previamente, tendrá el equipo de auditores.

4.1 CAUSAS MEDIATAS DE LA ACCIDENTALIDAD VIAL

4.1.1 Generalidades

Localización, evolución y estructuración de la ciudad de Bogotá

Bogotá está ubicada en la región andina de Colombia, centro relativo del país; ocupa un sitio relevante y predominantemente plano en la sabana, área que favorece la expansión urbana y la interconexión vial con los centros poblados y ciudades adyacentes.

Visión y evolución histórica de la ciudad de Bogotá

Permiten definir las características principales de sus componentes, que estructurados entre sí establecen la lógica funcional de la organización física de la ciudad, obteniendo mediante un proceso sistémico su caracterización, con la finalidad de identificar y contextualizar los tramos y puntos de concentración de accidentes.

Bogotá fue fundada en 1538, en la colina de La Candelaria. Las características físicas del territorio definieron la ubicación del nuevo asentamiento humano, cuyas principales líneas de ordenamiento de calles angostas y del trazado ortogonal de 100 m × 100 m, permitieron la expansión

de la ciudad en dirección noreste, suroeste y, posteriormente, hacia el este.

Entre 1890 y 1940, Chapinero se configuró urbanamente, generando relaciones entre lo que era la ciudad colonial y los nuevos asentamientos periféricos; en consecuencia, la ciudad empezó a expandirse con mayor énfasis hacia el norte. Se construyeron líneas férreas, la avenida Caracas y la carrera séptima, y se hizo hincapié en edificios administrativos. Los viajes al núcleo de la ciudad se incrementaron y la población se estimó en 360.000 personas en el año 1940.

En 1951 se definió un perímetro urbano sobre cálculos a 50 años. La semirradialidad del trazado vial principal y la visión futura de Bogotá han servido para su configuración actual.

En el año 1957 la Oficina de Planeación Distrital amplió el perímetro urbano a una extensa zona de la sabana y en 1958 la red vial se extendió en una malla semicircular hacia el norte, sur y occidente, según el crecimiento de la ciudad.

En el estudio Fase II de la ONU se recomendó una ciudad en forma policéntrica, que pudiera desplazar concentración y dependencia económica del centro como ciudad de empleo y orientar la expansión

de la ciudad hacia el occidente y suroccidente, incorporando los poblados de Fontibón, Engativá, Suba y Bosa.

En el año 1975 se aplicó la concepción política de “Ciudades dentro de la ciudad”. La población sobrepasó el millón de personas en 1958 y llegó a 3,8 millones en 1980, como consecuencia de la gran migración rural hacia Bogotá.

En 1979 surgió un Plan General de Desarrollo Integrado, el cual se fundamentó en una política de crecimiento y otra de estructuración. Esta última ordenó la ciudad mediante la unión de centros de actividad múltiple con ejes de tráfico lento, complementados con los de tráfico rápido. Principales proyectos: aeropuerto El Dorado, las autopistas Norte y Sur, la Ciudad Universitaria, el Centro Administrativo Nacional (CAN) y la construcción de Ciudad Salitre.

En el período 1981 - 2000 la ciudad pasó a convertirse en una gran área metropolitana, con gran poder de atracción migratoria; sin embargo, es el lugar donde se generaron los mayores grados de congestión, contaminación, criminalidad y accidentalidad, por falta de adaptación cultural de los migrantes, al igual que por deficiencias en la infraestructura vial y en el ordenamiento del transporte. Los poblados circundantes sufrieron el impacto del acelerado crecimiento de la metrópoli (Chía, Soacha, Funza y Mosquera).

En el año 1990 se estableció un sistema de prelación a lo público. La malla vial se clasificó según funciones (liviana, media y pesada), según usos (residencial, mixto, múltiple y especial) y según su cobertura (metropolitana, zonal y local).

Del 2000 al 2004, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) estableció la necesidad de garantizar la sostenibilidad económico-ambiental, orientando el desarrollo socioeconómico y el ordenamiento seguro del territorio a incrementar la competitividad y eficiencia de la ciudad.

Se reconoció a Bogotá como nodo principal de la red de ciudades de la región de Cundinamarca, en el nivel nacional y en la conexión de las relaciones espaciales internacionales. En este modelo abierto de ciudad, se espera que la competitividad y la localización estratégica de actividades en lo funcional y oferta de servicios sean coherentes con la eficiencia del sistema vial, el uso del suelo, los modos de transporte, la gestión del tránsito y el comportamiento de los usuarios en el marco de un desarrollo sostenible y movilidad urbana segura.

El sistema de transporte masivo se caracteriza por el uso de vías troncales, con buses de gran capacidad en carril exclusivo, con estaciones prepago y con servicio de alimentación. Es un concepto moderno de transporte público con mayor orden en la operación del servicio, estaciones distribuidas racionalmente, accesos seguros a las mismas, a terminales y estaciones de transferencia, con grandes posibilidades de integración modal. En consecuencia, el transporte masivo se constituye en un sistema tronco-alimentador y estructurador del orden urbano.

4.1.2 Consideraciones sociales

Cultura y comportamientos

sociales en el sistema de tránsito

Una de las causales de la accidentalidad esgrimidas con frecuencia es el com-

portamiento de los usuarios, especialmente de peatones y conductores del transporte de servicio público, percepción que tiene como eje el incumplimiento de las reglas preestablecidas desde el Estado a través de sus organismos pertinentes, producto de una tradición de irrespeto a la normatividad y a todo lo que supone control.

Estas concepciones descontextualizan una realidad que es resultado de la confluencia de muchos factores, los cuales impiden y limitan encontrar los mecanismos idóneos para solucionar problemas acordes con la realidad inmediata, considerando prácticas de respeto a la cultura y comportamientos ciudadanos.

La cultura es el conjunto de conocimientos y prácticas que el individuo acumula en el imaginario, en un proceso de interacción con el entorno social, configurando valores, actitudes y comportamientos cotidianos no “conscientes” temporales y espaciales, y representaciones simbólicas compartidas socialmente, que generan un sentido de identidad.

La cultura, por tanto, no es un sistema de valores y prácticas congeladas en el tiempo, sino un proceso de cambio y readecuación permanente, que implica destrucción, construcción y reconstrucción de valores, en el que intervienen entre otros el Estado, los medios de comunicación, las relaciones cercanas (familiares, barriales) y “globales”, que crean escenarios complejos, donde el individuo recibe, acepta, rechaza y contribuye.

Esta dinámica les permite al Estado y a la autoridad generar estrategias para intervenir en los comportamientos ciudadanos o grupos sociales específicos, intentando hacer cambios en el quehacer cotidiano individual y social, con una direccionalidad preestablecida y con alto contenido político.

En Bogotá se han implementado campañas sostenidas para imprimir cambios en los comportamientos sociales de los individuos, en un intento de convertir la norma (cultura ciudadana) en el principio básico de comportamiento social e individual, instrumentalizando una serie de conceptos, estrategias y líneas de trabajo para alcanzar el propósito, esto es, establecer formas de convivencia armónica para “mejorar la calidad de vida de la población”, teniendo como referencia conceptual la cultura ciudadana, que se define como “el conjunto de valores, actitudes, comportamientos y reglas mínimas compartidas que generan sentido de pertenencia, impulsan el progreso, facilitan la convivencia y conducen al respeto del patrimonio común y al reconocimiento de los derechos y deberes ciudadanos”³.

Este concepto encadena el cumplimiento de la norma como objetivo básico, en el que subyacen mandatos orientados a la homogeneización de comportamientos individuales, locales y grupales, en los temas que enfatiza la decisión política, por lo que la “cultura ciudadana se convierte en una estrategia que promueve el cumplimiento de reglas básicas de convivencia frente al Estado y los demás ciudadanos, mediante

3. Control, estrategia y desarrollo de Valencia. Internet.

el autocontrol, en una ciudad con sistemas de control débiles, arbitrarios e incluso contradictorios, por lo que recurre permanentemente a formas tradicionales y autoritarias para regular la vida social”⁴.

En esta línea, la relación histórica establecida entre Estado y sociedad civil ha creado un escenario de conflicto y deslegitimación permanente de las instancias de control, que ha llevado, en la concepción autoritaria, a ejercer prácticas políticas (con participación de las elites intelectuales tradicionales) para una sociedad anárquica y caótica sobre la que hay que actuar para imponer el orden en pos del desarrollo, soslayando la pluralidad y singularidad que resultan de la confluencia de distintos ejes socioculturales, con intereses diferentes e incluso contradictorios.

Tal práctica política repercute sobre la legitimidad y credibilidad de la norma debido a que la sociedad, en sus distintos estamentos, cuando no siente que la norma surge de procesos consensuales, termina dependiendo de sus propios impulsos, conformando grupos con reacciones diferentes y conflictivas, que crean un sentimiento de inseguridad y desconfianza.

Para la generación de políticas, estrategias, programas, planes y actividades orientados a cambiar comportamientos de cualquier índole, y más aún en temas arraigados como el tránsito, es importante considerar que:

1. Bogotá es una sociedad urbana de reciente formación, configurada sobre la

creciente concurrencia de inmigrantes, con antecedentes rurales y campesinos inmediatos, que llegan “para quedarse” con prácticas y comportamientos diversos, conformando espacios urbanos universales complejos que coexisten con unidades de convivencia locales, que expresan conflictos entre lo global y lo local.

2. La convivencia está atravesada por relaciones cercanas y familiares que no terminan de difuminarse en la complejidad urbana, lo que desemboca en la conformación de “pequeños” grupos humanos relativamente homogéneos, que se reproducen en escenarios domésticos; esto les confiere aparente seguridad, para convivir en un mundo urbano complejo, despersonalizado, competitivo y excluyente.
3. Existen códigos morales, percepciones de espacio y tiempo diferentes, que se crean y se recrean en el grupo y en correlación “no armónica” con el resto de la sociedad urbana.
4. Lo urbano se sintetiza como la “unidad de lo diverso” que integra construcciones ideológicas locales y normas institucionales, que no siempre van en la misma dirección.
5. La ciudad la conforma un conjunto de grupos sociales heterogéneos, con prácticas y representaciones diversas e incluso conflictivas, que se relacionan en función de intereses concretos y conviven amparados en normas de convivencia entre “iguales”.

4. Observatorio ciudadano.

Comportamientos de conductores del transporte público. Los códigos culturales se construyen con lógicas sustentadas en la tradición, creencias y hábitos que se entrecruzan con criterios “modernos”, como costos y beneficios, que se consolidan al convertirse en prácticas cotidianas y rutinarias; estas percepciones minimizan el riesgo y los accidentes, en cuanto tienen como referencia la predestinación, fijada por instancias metafísicas sobrenaturales.

Los conductores consideran factible la ocurrencia de accidentes como parte de las vicisitudes que aparece su trabajo, más aún cuando el sistema de tránsito se desenvuelve en un escenario caótico, conflictivo e incluso violento, donde “reina el más fuerte”, y al que se suman como fórmula adaptada a una realidad preestablecida e impuesta, de la que no pueden soslayarse y menos aún cambiar, “así lo quisieran”. Ellos aceptan con resignación la “realidad” social, como una situación dada de una vez y para siempre.

Este “sentir” provoca una percepción de inmunidad, en cuanto es el destino el que determina el devenir cotidiano, que lleva a disminuir la atención⁵ en la conducción, minimizando las probabilidades

de que sucedan accidentes, negando una “realidad objetiva” y creando a la vez una realidad “subjetiva”, con códigos culturales propios.

En este contexto, el conductor aduce que la situación actual del tránsito y de la accidentalidad es atribuible a la falta de capacidad estatal para ordenar y controlar el tránsito, provocando la creación de “regulaciones” del tránsito de tipo “particular”, al margen de la norma, deslegitimando las instancias de decisión política y administrativa, que están atravesadas por intereses de grupos⁶.

En esta situación se desarrolla una relación de conflicto entre usuarios y Estado y entre usuarios, donde la intimidación cumple un papel preponderante que se expresa en simbologías que transmiten mensajes de autoridad y poder a los demás usuarios (conductores, peatones y pasajeros), como uso continuo de pitos estridentes (para demostrar amistad, agradecimiento y disgusto), inscripción de leyendas (generalmente resaltando hombrías y valentías), vocabulario (fuerte, agresivo, de hombres), para que “entiendan” su superioridad, a la que deben subordinarse, ante la posibilidad de salir severamente afectados si ocurre un accidente⁷.

5. Cuando las personas están expuestas rutinariamente a riesgos, pierden la percepción extraordinaria de los mismos, minimizándolos y atribuyéndose capacidad suficiente para poder evitarlos.

6. Las actitudes democráticas o autoritarias estarían relacionadas con la manera como las personas establecen, individual o colectivamente, una posición abierta

o una actitud cerrada e intransigente ante el conocimiento humano, ante el problema de la verdad (y del Estado). López de la Roche. *Concepto de cultura política*.

7. Cuando ocurre, a pesar del velo protector, se atribuye la “culpa al otro”, a su incapacidad y torpeza, convirtiendo el comportamiento del conductor en referencial al que tienen que sumarse los otros y asumir su superioridad.

Reguladores ideológicos. Las protecciones simbólicas tienden a mantener la actitud de irrespeto a la ley, la conducción imprudente, además de limitar y excluir la necesidad del cambio de comportamientos para minimizar riesgos viales.

Antropomorfización. Existe una tendencia, del conductor de transporte público, a antropomorfizar el vehículo, confiéndole voluntad propia (“lo ayuda, le responde bien, lo trata bien, lo cuida”, etc.), a la vez que le asigna propiedades humanas⁸, permitiéndole establecer relaciones de camaradería para enfrentarse conjuntamente al mundo del tráfico “siempre caótico”.

Relación de los conductores con los pasajeros. En el interior de los vehículos de servicio público se crea una permanente situación de terror, por la forma agresiva como los conductores manejan sus buses y taxis y por la relación agresiva con los otros conductores, factores que transmiten a los pasajeros la sensación de estar al borde del accidente y que gracias a su experiencia y habilidad no acontece, lo que le otorga poder sobre los pasajeros. El bus y el taxi se constituyen en espacios de control del conductor sobre los pasajeros.

Relación con las autoridades de tránsito. Las autoridades de tránsito se conciben incapaces de “poner orden y hacer justicia”, razón que induce a los conductores a estructurar sus propias normas: hacer variaciones en recorridos preestablecidos,

realizar adelantamientos “necesarios”, efectuar paradas arbitrarias, tomar y dejar pasajeros en movimiento, prácticas que subestiman la norma y el control oficial, y que son fuente de accidentalidad⁹.

La relación entre conductores y agentes de tránsito configura un escenario con hegemonía del agente, que induce a los conductores a sentirse perseguidos por los sistemas de control, al que se subordinan, debido a que los policías pueden ejercer sanciones con sustento en la ley, pero no necesariamente apegados a la misma, sino mediante negociaciones y acuerdos entre las partes.

Relación con otros usuarios. La relación de los conductores de bus con otros usuarios del tránsito, como peatones y otros conductores, está mediada por el tamaño de los vehículos y su gran capacidad de daño físico, en caso de accidentes.

Los automóviles y motocicletas, por su tamaño, no son considerados por los conductores de buses un riesgo potencial, pues “saben” que en un eventual choque el automóvil, la motocicleta y la bicicleta, según sea el caso, “saldrán más dañados que el bus”. El mayor tamaño, la capacidad de daño y la protección personal que ofrecen los buses a sus conductores, junto con la protección mágico-religiosa, les crea una situación de superioridad, que contribuyen a incrementar la sensación de seguridad para realizar maniobras imprudentes “al borde del accidente”.

8. La cabina de mando: cerebro, el motor; las llantas: pies; las farolas o luces delanteras: ojos, etc.

9. En 56% de los accidentes de tránsito registrados en Bogotá, participan vehículos de transporte público.

Contratación laboral. Otro factor que afecta el comportamiento de los conductores de buses y busetas es el tipo de contratación laboral al que están sujetos. En el afán de los propietarios de incrementar sus ganancias, la remuneración se establece en función del número de pasajeros recogidos, “lo que condiciona a realizar cualquier tipo de maniobra sin cuidado alguno (...) por recoger la mayor cantidad de pasajeros, con el fin de asegurar un ingreso diario aceptable”¹⁰, lo que sumado a la sobreoferta del servicio público lleva a que los intervalos se reduzcan y generen conflicto entre sus similares, especialmente entre los que cubren rutas coincidentes.

Otro mecanismo es la prolongación de la jornada de trabajo del conductor como forma para “recuperar” la inversión, cuyo resultado tangible son la tensión y el cansancio del conductor, especialmente al final de la jornada. No es menos importante, como factor desencadenante para la generación de accidentes, la forma como se organiza el trabajo en el interior del transporte público colectivo, que se sustenta en las múltiples actividades del conductor, quien generalmente conduce, cobra los pasajes, “busca pasajeros”, controla ingreso y salida de los mismos, amén de las relaciones que mantiene con otros conductores, “mientras maneja”, todo lo cual, junto con los factores expuestos, se constituye en causa de eventuales accidentes.

Comportamientos de conductores del transporte privado. Los conductores de vehículos particulares validan el tiempo de transporte en función del costo de su tiempo, lo que determina tendencias marcadas y generalizadas a tratar de reducir tiempo de viaje mediante incremento de velocidad, lo cual es una de las causales más significativas de la accidentalidad.

Causas sociales que influyen en la accidentalidad

Las causas de la accidentalidad, más allá de las inmediatas y que se registran en el momento del evento, se establecen por la manera como históricamente se configuran el contexto y la interrelación (flujos de ida y vuelta) con los usuarios¹¹, por lo que el accidente de tránsito, enmarcado en el concepto amplio de seguridad vial, es resultado de la orientación e incidencia de cada uno de los componentes del contexto y del sentido que el actor le da a cada uno de sus elementos, que en última instancia terminaría configurando la situación de riesgo de la accidentalidad vial de la ciudad.

La accidentalidad, desde esta visión, estaría generada por la decisión política, que tiene líneas de acción y de incidencia claramente definidas sobre el sistema de seguridad vial, que se expresan en la configuración del entorno urbano, en la elaboración, aplicación y control de la normati-

10. La guerra del centavo.

11. “El contexto está conformado por el entorno urbano, la autoridad, las normas, que regulan la disposición espacial como el tránsito en la ciudad; la acción está

configurada por el proceso que realizan los individuos cuando interactúan entre ellos e interpretan el sentido que tienen y la manera como está conformado el contexto”. *La accidentalidad vial en Bogotá.*

va, en la orientación de los recursos como mecanismo para priorizar proyectos y en la aplicación de las políticas (intervención técnica, participación social e institucionalidad).

Entorno urbano. Si bien es cierto que los procesos económicos son los que coadyuvan a la organización y conformación del uso, la distribución de espacios urbanos, la dinámica y la heterogeneidad social, no excluyen sobre determinaciones de orden político, mediante la implantación de medidas o políticas económicas y sociales que “apoyan” y garantizan la viabilidad de los modelos económicos vigentes.

Normativa. Uno de los papeles privados del Estado es el establecimiento de la normatividad como mecanismo de universalización de comportamientos individuales y sociales en un espacio territorial determinado (Estado westfaliano), en función del proyecto político y económico, de sus consecuencias político-electorales y de la potencial respuesta de la sociedad civil. En este sentido, la mayor injerencia de la esfera política sobre el sistema de tránsito se debe a la implementación y control del cumplimiento de regulaciones orientadas a fijar la infraestructura vial y el comportamientos de los usuarios.

Orientación de los recursos. Los recursos financieros y económicos manejados por el Estado tienden a ser cada vez más escasos respecto a las demandas sociales de la población, por lo que los gobiernos buscan mecanismos para mantener “equilibrios entre el ingreso y el gasto” en procura de la “disciplina fiscal”, dificultando la solución de los problemas en cuanto se califican los gastos en función de priori-

dades políticas y económicas preestablecidas.

La escasez de recursos conduce a definir prioridades y sacrificios que no siempre contemplan gastos orientados a solucionar problemas estructurales como el tránsito y la seguridad vial, más aún cuando los gobiernos enfrentan los problemas “cuando se producen” y no precisamente para erradicarlos, sino para mitigarlos en sus efectos fenomenológicos, lo que a la larga implica mayor inversión y desperdicio de recursos.

Intervención técnica. Tradicionalmente la intervención técnica está supeditada a la decisión política, en cuanto históricamente el Estado en sus distintos niveles (nacionales o locales) es el responsable de orientar, supeditado a las determinantes económicas, la creación (inversión) de infraestructura y de normas técnicas, en un proceso de interacción donde lo técnico propone y la autoridad decide.

Las determinantes técnicas tienden a establecerse considerando: a) decisión política; b) recursos económicos y financieros; c) situación existente: infraestructura vial, distribución espacial de la población, usos del suelo, tránsito vehicular, normatividad; d) comportamiento socio-cultural. La intervención técnica se constituye en el espacio de articulación entre la esfera política y la sociedad civil (usuarios).

Participación social. La decisión política expresada en la orientación de la inversión y en la normatividad, y sustentada en el trabajo técnico, está en función del servicio a la sociedad, en sus distintos estamentos, que expresan acuerdo o des-

acuerdo mediante canales participativos o utilizando formas de expresión social no “normadas”, que van desde la protesta hasta el incumplimiento de la norma.

Independientemente de la racionalidad de la respuesta de lo social a lo político, se operan comportamientos conscientes o inconscientes respecto a la obra y a la norma, que avalan o descalifican la bondad de la decisión política y la calidad o el acierto técnico.

La forma de relación entre las tres instancias determina los niveles de seguridad vial del espacio urbano. El equilibrio y la interacción entre la decisión política, el trabajo técnico y la participación social, confieren la posibilidad de generar ciudades seguras con bajos niveles de accidentalidad. Dicha compatibilidad enfrenta grandes retos por los límites financieros del Estado para la inversión social, falencias normativas, falta de legitimidad del mandato, profunda heterogeneidad social, demandas vehiculares extraordinarias motivadas por “la comodidad y el estatus” y comportamientos culturales de la población.

Institucionalidad. El Estado se sustenta en tres ejes fundamentales: la estructura jurídica, la gestión burocrático-administrativa y el control; la normatividad es el mecanismo mediante el cual la “política” establece su decisión sobre la sociedad civil, que se transmite y opera a través de la gestión administrativa e institucional.

Como sujeto político, el Estado responde a las demandas socioeconómicas de la sociedad civil, determinando cambios en la orientación política, en la organización burocrática y en sus responsabilidades,

provocando el surgimiento, readecuación y desaparición de instituciones, lo que no siempre corresponde a una lógica planificada de organización estatal; más bien, en muchos casos, son respuestas a grupos de presión económicos y sociales. Esta dinámica determina la configuración de instituciones que responden a líneas de trabajo que no siempre tienen delimitado su campo de trabajo y responsabilidad y que en el sistema de transporte generan conflictividad entre organismos del Estado, respecto a responsabilidades institucionales, para producir mandatos y control; duplicidad de mandatos ocasionalmente contradictorios; insuficiencia y deficiencia normativa; desperdicio de recursos económicos, financieros y humanos, todo lo cual se agrava por la ausencia de coordinación interinstitucional.

Causas derivadas del comportamiento de los actores respecto a la normatividad y al espacio público

Entre los factores relevantes que causan accidentalidad en Bogotá están la actitud y el comportamiento de cada uno de los actores sobre el entorno, que se sintetizan en:

1. Permanente violación de las normas establecidas para ordenar el sistema de tránsito, que paulatinamente se ha convertido en una conducta social generalizada de peatones, conductores y pasajeros, producto de comportamientos culturales, desconocimiento de la reglamentación, falta de claridad normativa, entre otros.

2. Falta o deficiente control institucional, ya que en sociedades de reciente conformación urbana la población tiende a mantener formas sociales de organización, con códigos de conducta que se recrean en su interior y con escasa vinculación al mundo global, por lo que la normativa oficial tiende a aceptarse en espacios no controlados por el grupo; si a esto sumamos que el personal policivo de control no es especializado y dichos operativos se realizan exclusivamente en determinados campos y tiempos (pico y placa), la situación se agudiza hasta convertirse en factor de alta incidencia en la accidentalidad.
3. Los procesos políticos nacionales y los comportamientos culturales han determinado que la población asuma su propia regulación como mecanismo de conducta normal, descalificando permanentemente a los entes reguladores.
4. El crecimiento económico no planificado y la presencia de significativos flujos poblacionales, motivados por demandas - ofertas de trabajo, sumados a la alta heterogeneidad social, condicionan una configuración urbana que concentra y estratifica los espacios urbanos, concentrando zonas de población oferente de mano de obra, zonas comerciales, institucionales, que se articulan mediante el sistema de tránsito vehicular; esto provoca mayor movilización espacial, exposición y prolongación del uso de tiempo, lo que se traduce en la disminución de tiempos para la recreación y dedicación al

hogar, y produce comportamientos individuales hostiles, resultado de tensiones.

5. La creación de autoempleo, que en las ciudades mayores se orienta al establecimiento de puntos fijos para la instalación de pequeños comercios y ventas ambulantes, concentrados en áreas de alta concurrencia poblacional, generalmente ubicadas en los centros históricos urbanos, produce espacios de alta congestión peatonal y uso indebido de espacios públicos, factor desencadenante de accidentalidad.

Información

Los comportamientos de los usuarios frente al sistema de transporte, además de ser producto de lógicas culturales, obedecen a la falta de información y de capacitación a los distintos actores sociales, factor que es responsabilidad de la institucionalidad estatal.

Para que la población asuma la norma se requieren, además de elaborarla, procesos de empoderamiento, que pasan por la etapa informativa y el establecimiento de programas de educación/capacitación, para que sean aceptados y asumidos por la población, hasta convertirse en prácticas rutinarias y cotidianas y en parte del sentido común, dinámicas de alta dificultad por cuanto son procesos que construyen “nuevos” valores y comportamientos, destruyendo otros.

La información sustenta un principio básico de respeto y convivencia ciudadana, más aún cuando las normas y acciones (intervenciones) afectan positiva o negativamente a la población.

La ausencia de una política de información se constituye en una de las fuentes de violación permanente de las leyes y regulaciones, con consecuencias perversas sobre la población, ya que es uno de los factores que causan accidentes.

4.1.3 Consideraciones institucionales

La relación que existe entre las diferentes entidades en el ámbito nacional o distrital incide directamente en los elementos influyentes en la seguridad vial; dicha relación se presenta en el marco de la función ejercida en cuanto a definición de políticas, de diseño y vigilancia del cumplimiento de normas, de construcción de la infraestructura, de ejecución de campañas educativas, de diseño e implementación de medidas preventivas, de investigación y de análisis de accidentes.

En este marco, el equipo auditor deberá hacer lo siguiente:

- ♦ Verificar la existencia de normas.
- ♦ Determinar los aspectos que están regulados por una o más normas y definir técnicamente cuál tiene viabilidad de implementarse, sin generar conflicto en la operación.
- ♦ Verificar si la normatividad general es coherente con el marco contractual.
- ♦ Comprobar si las entidades relacionadas con la gestión de los elementos que influyen en la seguridad vial asumen la responsabilidad de cumplimiento de la norma y de funcionar como un proceso integral.
- ♦ Verificar si las deficiencias presentadas en auditorías técnicas se mantuvieron (lo cual serviría como instrumento de evaluación de la gestión institucional).

4.2 CAUSAS INMEDIATAS DE LA ACCIDENTALIDAD VIAL

En este capítulo se indican las cualidades o aspectos propios de cada uno de los elementos que influyen en la accidentalidad, enmarcando cada uno de ellos en las características de la vía, el vehículo, el entorno y el usuario.

La exposición del tema se enmarca en doce elementos, cada uno de ellos conformado por factores típicos, lo cual de manera esquemática se incluye a continuación:

4.2.1 Entorno urbano

La estructuración del espacio urbano constituye un elemento fundamental del entorno, el cual define la organización fi-

sica de vías, áreas construidas, parques y otros elementos que son la base para la circulación de usuarios y la canalización de los flujos según la lógica de la localización y de la articulación de los ámbitos espaciales donde se generan los procesos socioeconómicos.

Situación urbanística actual

Las características geométricas y funcionales de los proyectos y desarrollos viales urbanos están condicionadas por las particularidades físicas, de conexión vial, grado de ocupación urbana y estructura espacial de las distintas áreas de la ciudad.



Estructura del espacio urbano.

Desde esta óptica se requiere determinar la estructura espacial de la ciudad, la organización jerarquizada de sus vías, el nivel de concentración o dispersión de las actividades económicas, sociales y de servicios, el dinamismo que ello le aporta a la ciudad, así como determinar cuáles son las relaciones con sus áreas conurbadas y entre éstas; toma relevancia igualmente la determinación de la cantidad de flujos desde las áreas con concentración de actividades y hacia ellas, toda vez que esto influye en la organización del tránsito y contribuye a la accidentalidad.

Es necesario identificar cuáles son las áreas residenciales en desarrollo de las ciudades adyacentes o periféricas, verificando si estos núcleos suburbanos están lo bastante desarrollados para constituirse en entes relativamente autónomos, de tal manera que la gente no tenga que trasladarse al área central de la metrópoli para trabajar, comprar y asistir a actividades de carácter cotidiano; lo anterior en razón de que ello incrementa los flujos y posibilita la mayor ocurrencia de accidentes.



Rente: Elaboración propia.

Sistema de movimiento y transporte

En las ciudades, la necesidad de movimiento se encuentra subordinada a los deseos de viaje para satisfacer requerimientos de trabajo, alimentos, servicios, esparcimiento y otros, que en términos

El movimiento de la población se hace a través de diferentes modos de transporte: masivo, público colectivo, automóviles particulares. Se utilizan también para el traslado las ciclorutas y aéreas.



espaciales se los identifica con el tránsito o viajes de personas y mercancías entre las áreas de consumo, producción, intercambio, finanzas, gestión administrativa, gobierno, culto y recreación, en la relación centro - periferia.

El tipo de estructuración física del espacio urbano en las ciudades define las posibles modalidades y distribución de desplazamiento de los diversos flujos, desde los orígenes hasta sus respectivos destinos y viceversa. En las ciudades monocéntricas, los principales flujos en el desplazamiento de las personas se producen hacia el área central, donde existe una mayor densidad urbana y se genera la mayor cantidad de empleo, donde se ubican el comercio, el equipamiento educativo - cultural y los servicios; consecuentemente, la congestión y la contaminación son mayores, afectando la salud ambiental y la seguridad vial.

Por otro lado, el sistema de movilidad en la ciudad no logra integrar de manera fluida, jerarquizada e interdependiente los diversos modos de transporte de personas y mercancías, con las clases de vías y espacios públicos que la ciudad y el territorio involucrado tienen.

En esta lógica se requiere conocer cómo se organizan el movimiento predominante de personas y bienes en la ciudad, el transporte público masivo, el transporte público colectivo, el transporte de carga, el transporte en vehículos particulares y la correspondencia con la

trama urbana y las características físicas de los andenes, en la operación vehículo - peatón, incidiendo también en las estaciones y paraderos.

La inserción urbana de un nuevo servicio de transporte público masivo en superficie, en las proximidades del centro histórico, deberá establecer cuáles son las connotaciones ambientales generadas en el ancho de las secciones viales, los cruces continuos. Así mismo, deberá determinarse la incidencia de los tiempos de parada en la velocidad comercial de la operación.

Es necesario evaluar la integración operacional, física y tarifaria de los modos de transporte que resuelven la movilidad segura de los flujos que la demanda de viajes establece; lo anterior para identificar las facilidades que brinda el servicio de transporte público a toda la población bogotana con un enfoque multidimensional.

Debe determinarse si existen alternativas eficientes de estacionamiento, en términos de localización y operación, verificando que no signifiquen riesgo potencial el ingreso y la salida de las unidades vehiculares, para no alterar las condiciones funcionales del tránsito vehicular y peatonal.

La conexión de los sistemas de transporte urbano con la terminal terrestre, aérea, de carga, centros de transferencia y otros debe verificarse, toda vez que la falta de conexión entre ellos constituye un peligro por la dinámica que imprimen a sus áreas de influencia, constituyendo una disfuncionalidad del sistema de movimiento de la ciudad.

Sistema vial básico

El espacio público para la circulación urbana está definido por un sistema de vías cuyos elementos conformantes son el subsistema de vías vehiculares, el subsistema de vías peatonales, el subsistema de ciclorrutas y el subsistema férreo, con sus respectivos componentes, cuya expresión debe ser un sistema de integración vial para soporte de un transporte multimodal.

Se deberá examinar la consistencia del sistema vial urbano con respecto a la conectividad eficiente y segura de la ciudad, estableciendo cómo se conforma el sistema en el nivel macro con la respectiva jerarquía vial urbana, los niveles de servicio de las diferentes clases de vías, su relación funcional y mantenimiento continuo, para disminuir la ocurrencia de accidentes.

En las vías macrourbanas y de carácter regional que sirven de acceso y salida a una metrópoli, es necesario identificar sus flujos, la señalización y las características de su sección (separación entre línea de vía y paramento, bermas, zonas de estacionamientos), dado que las actividades comerciales que se localizan en las áreas adyacentes a los tramos de salida e ingreso a la ciudad, son dinámicas (tiendas, lugares de ventas de comidas, restaurantes y otros) y demandan espacios de estacionamientos no previstos; en consecuencia, la conjugación de estos factores contribuye a la generación de accidentalidad.

En el nivel urbano se requiere verificar la clasificación funcional de las vías (vías troncales, vías arteriales principales, vías arteriales secundarias, vías colectoras, vías locales, ciclorrutas, vías peato-

Vía troncal con transporte masivo, vía férrea, calzadas de uso mixto, ciclorrutas y arterias; vía arterial con auto calzadas para tráfico mixto; vía colectoras de calzadas; y vía local con una sola calzada.



nales, vías rurales y línea férrea) y, además, corroborar cuán eficientemente atienden el tránsito fluido de automóviles particulares, transporte público, transporte de carga, motociclistas, peatones, ciclistas, y el acceso a las propiedades o lotes urbanos, tratamiento paisajista comprometido con la calidad de vida y del ambien-



te, el contacto social y la seguridad vial de la ciudad.

Deberá ponerse énfasis en comprobar si las vías peatonales y las ciclorrutas sean una alternativa fácil y segura para alimentar el sistema de transporte público masivo, desde el origen del viaje, hasta los portales o las estaciones, con todas las condiciones para un traslado eficiente y sin riesgos.

La línea férrea constituye un elemento que debe considerarse de manera especial en todos los cruces con las vías de diversas jerarquías, asignando prelación al tren sobre los otros modos de transporte, por sus características operacionales, tal como lo establece el Código Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (CNTT).

En el cruce de la línea férrea con las diferentes clases de vías se tienen que confirmar el tipo, las medidas de seguridad implementadas, señalización activa y pasiva, demarcación en el pavimento, balizas, barreras de acuerdo con los movimientos de los vehículos, peatones, ciclistas y todos los que quieran cruzar la vía férrea de manera segura.

La línea férrea no tiene una operación continua, sin embargo constituye una al-

ternativa potencial para el futuro, más aún cuando tiene implementado y se reserva el derecho de vía, el cual define la posibilidad de una alternativa tecnológica sobre rieles más moderna y factible de implementarse. En consecuencia, existiendo en operación los trenes en superficie y siendo una alternativa potencialmente factible la utilización de ese derecho de vía por una nueva tecnología sobre rieles, se deberá examinar en forma efectiva la implicación de este corredor férreo sobre las actuales vías y sobre los nuevos proyectos viales, con el fin de tomar todas las medidas de seguridad y reducir los riesgos de graves accidentes.

Uso del suelo urbano y vialidad

La remodelación, ensanche o apertura de una nueva vía urbana repercute en la modificación del uso del suelo, consolidando algunas actividades, degradando condiciones para otras o mejorando dichas condiciones para localización de nuevas actividades, por lo cual deberán evaluarse principalmente los impactos negativos de dichas acciones que tienen incidencia en la seguridad vial.

La localización del equipamiento urbano y de las actividades de servicios en general debe estar subordinada a la compatibilidad entre zonificación y las características funcionales de las vías, para tener un acceso seguro de acuerdo con la capacidad de movilizar flujos de cada actividad. En consecuencia, existen muchos casos de incompatibilidad, como la avenida Circunvalar, donde se ubican usos y equipamientos incongruentes con las funciones de circulación y accesibilidad de esta vía, lo que está ocasionando continuos accidentes.

Los usos del suelo residencial, comercial, industrial, recreacional, educacional, cultural e institucional requieren en forma particular una adecuada accesibilidad, que responda a los volúmenes y composición del tránsito, para establecer también el dimensionamiento físico de la vía, niveles de servicio y características de la geometría de las mismas, con una calificación funcional de esas vías compatible con cada uso, para lo cual será necesario comprobar si se incurre en velocidades peligrosas y disturbantes en cada zona calificada, así como las que requieren un ambiente de seguridad y tranquilidad.

Adicionalmente, la utilización del suelo por los vendedores estacionarios y ambulantes ubicados en el espacio público podría contribuir al desorden y uso indebido de los espacios de circulación, generando un peligro latente para la ocurrencia de accidentes.

Sistema de actividades y centros de actividad

Los centros de actividad están constituidos por un conjunto de actividades afines o complementarias que, agrupadas, generan una dinámica de atracción al desplazamiento de personas, lógicamente con el modo de traslado más económico; el de fácil acceso y más usado es, en muchos casos, el menos seguro. En consecuencia, conviene identificar y evaluar la vialidad y el transporte público para un acceso seguro a los centros de actividad más importantes de la ciudad.

Así por ejemplo, en la ciudad de Bogotá el Eje Centro Occidente, cuyo soporte vial son las vías arteriales principales El Dorado y la Calle 13, está conformado por

Plaza de Bolívar, Parque Simón Bolívar y el área central de la ciudad de Bogotá, constituyen centros de actividad, de gran atracción de viajes y superposición de flujos.



las siguientes áreas: Zona Industrial de Puente Aranda, el Centro Administrativo Nacional, la Zona de Servicios de Alta Jerarquía y Actividades Terciarias del Sali-

tre, el Sector Industrial de Álamos y el Aeropuerto El Dorado, Ricaurte y Paloque-mao. En este eje hay mayor especialización y diferenciación entre las actividades allí localizadas, donde también se desarrolla la actividad residencial de manera combinada; por tanto, las vías están más orientadas al tránsito vehicular que al peatonal y los riesgos de accidentalidad son mayores.

Las zonas intermedias están conformadas por áreas residenciales con equipamiento comercial de sector urbano o local. Se requiere evaluar las vías de carácter local y vías arteriales que cruzan estas zonas para la conexión física de la ciudad. En estas zonas existe un potencial peligro de accidentes, cuando el transporte público y de carga las cruza de manera indiscriminada.

Mobiliario urbano y paisajismo

El mobiliario urbano, la arborización, los monumentos, los arbustos y el ajardinamiento elevado del nivel de los andenes, como parte del paisaje urbano, no deben afectar la distancia de visibilidad, ni ser elementos de intrusión visual. Así mismo, las vallas publicitarias no deberán estar ubicadas de manera tal que distraigan al conductor e incluso al peatón en los cruces de las calles.

En el espacio público para la circulación, deben verificarse los programas de equipamiento y tratamiento paisajista para evitar la incongruente ubicación de kioscos de ventas, cabinas telefónicas, jardineras, monumentos, elementos ornamentales, faroles y otros que obstruyan la circulación peatonal.



Mobiliario
urbano e
infraestructura
de servicios
que afectan
la circulación
peatonal.

El tratamiento de pisos del espacio público en niveles diferenciados, texturas y tipo de materiales debe brindar seguridad al desplazamiento de los peatones, sobre todo en los andenes y en lugares de contacto o próximos a la circulación vehicular.

Infraestructura de servicios

La infraestructura de servicios, en su trazado, instalación de redes, uso, funcionamiento y mantenimiento, debe conservar coherencia y orden, más aún cuando éstos aparecen como mobiliario urbano (cabinas de teléfono, postes, luminarias, hidrantes, etc.); de lo contrario, serán una causa potencial de accidentalidad.

Los grandes drenes o canales de agua constituyen también elementos importantes en la organización del espacio público, en la arborización, paseos peatonales, ciclorrutas y puentes. Son parte del paisaje urbano, pero también se convierten en elementos de riesgo para posibles accidentes, cuando en su trayecto no se protegen los cruces y las circulaciones adyacentes.

4.2.2 Sitio

Las características del sitio son un importante elemento que incide directamente en la seguridad vial. Factores como la condición general del sitio, la topografía y los elementos viales pueden controlarse desde la etapa de diseño y, dadas sus características, pueden contribuir o no a la accidentalidad; por su parte, la condición meteorológica por sí misma implica un control asociado al adecuado comportamiento del usuario y al empleo debido de la infraestructura y del vehículo.

Condiciones generales. Éstas se refieren a la descripción general del sitio de la infraestructura vial dentro de la ciudad, escenario donde ocurren las operaciones vehiculares (incluyendo ciclistas y motociclistas) y peatonales, lo mismo que el tipo de actividades que se llevan a cabo según el uso del suelo circundante.

El conocimiento del entorno físico de la localidad en relación con el tránsito y el transporte permite que se desarrollen hábitos de conciencia ciudadana referidos a la circulación, disminuyendo de esta manera los riesgos de accidentalidad.

Topografía del entorno.



Topografía del entorno. Así los diseños de los elementos hayan pasado el proceso del impacto vial en el medio ambiente, donde seguramente se han considerado las medidas preventivas, de mitigación y compensación alrededor del entorno, no se puede asegurar que el trazado garantice seguridad, pues se pueden generar inconsistencias, como por ejemplo al pasar de un entorno ondulado (paisajístico)

Tramos rectos y curvos.



a un entorno plano, donde las velocidades podrían ser mayores que en el primero y la geometría y los controles diferentes. Esto puede generar cierta ambigüedad en el conductor, aumentando la accidentalidad.

Se debe, entonces, analizar la topografía del entorno, sea ésta plana, ondulada o montañosa, pues las características geométricas, la operación vehicular y peatonal, al igual que los dispositivos de control, pueden variar. Tales variaciones naturalmente van a incidir en el comportamiento de todos estos elementos, los cuales traerán consigo los riesgos de accidentalidad.

Elemento vial donde ocurre el accidente

Tramos rectos y curvos. En la seguridad vial es importante considerar los tramos rectos y curvos, ya que en ellos se pueden presentar altos riesgos de accidentalidad. En los tramos rectos, el problema va asociado a que los vehículos desarrollen altas velocidades y se sobrepasen los límites de velocidad. En los tramos curvos, el riesgo aumenta aún más cuando al exceso de velocidad se adicionan, por ejemplo, deficiencias en los peraltes.

Intersecciones. Intersecciones con un mal diseño geométrico de su canalización en los accesos (bahías e isletas) pueden producir movimientos vehiculares erráticos, aumentando el riesgo de accidentes.

En intercambiadores e intersecciones a nivel, donde la distancia de visibilidad es importante para la seguridad de ambas vías que se cruzan, los alineamientos horizontales y verticales deben ser lo más planos posibles.

En intersecciones de prioridad, el poco acatamiento a las reglas puede producir altas tasas de accidentes y una operación ineficiente.

Vías o cruces peatonales. En razón de que el mayor número de accidentes se produce entre los peatones, es necesario establecer medidas de protección, segregándolos del tránsito vehicular mediante la disposición de cruces peatonales señalizados y puentes peatonales. A su vez, se puede impedir que los peatones crucen ciertas vías de circulación usando vallas o barreras peatonales en los separadores.

Los puentes peatonales son el conjunto de diferentes elementos que se disponen en el espacio público para que los peatones puedan circular con prioridad en el espacio y en el tiempo sobre el tránsito vehicular.



Intersección arterial señalizada.



Pedones segregados del tránsito vehicular.



Puentes peatonales.



Pisos peatonales a nivel.

Cruce
irregular de
peatones.



Paso elevado
e inferior.

En la medida en que el peatón use bien o mal estas infraestructuras, se aumentarán o reducirán los riesgos de accidentalidad. También será necesario estudiar estos cruces y puentes peatonales en relación directa con el tránsito vehicular, ya que es posible que no exista consistencia entre ellos o no sean complementarios.

Una buena ubicación de un cruce peatonal deberá tener en cuenta las características de los flujos vehicular y peatonal, las condiciones físicas y operacionales del sistema vial de la ciudad, el comportamiento del peatón ante la regulación y la incidencia de la accidentalidad en ellos.

Las personas que efectivamente usan un puente peatonal lo hacen para evitar ser atropelladas por los vehículos y por correr menos peligro.

Pasos elevados o pasos inferiores. Los pasos elevados (llamados comúnmente puentes) y los pasos inferiores son estructuras que permiten desfasar en el espacio los conflictos vehiculares, peatonales y de ciclistas. Muchas veces la ubicación de los mismos y sus conexiones con los demás elementos de la infraestructura vial comprometen la seguridad de la circulación, generando puntos de conflicto.

Pasos a nivel. En los pasos o cruces a nivel se debe establecer la jerarquía a través de los dispositivos de control, ya sean cruces semaforizados o de prioridad (señales de “ceda el paso” y “pare”).

Los problemas de accidentalidad que se pueden presentar también tienen que ver con los cruces ferroviarios a nivel con vías urbanas. En este sentido, prevalece la circulación ferroviaria frente a cualquier otro tipo de tráfico en los posibles puntos de cruce, disponiéndose de una plataforma reservada para uso exclusivo de la circulación ferroviaria.

Puentes. Los puentes en el contexto urbano se refieren a aquellas estructuras que permiten el cruce de ríos. En este sentido, en muchas ocasiones son los únicos medios que tienen los peatones y ciclistas para cruzar los ríos, de tal manera que su riesgo potencial de accidentes se reduce al proveer andenes especiales para ellos, segregados de los carriles de circulación vehicular.

Ciclorrutas. Para mayor seguridad y evitar accidentes se deben proveer rutas separadas para los ciclistas, pues éstos poseen características diferentes de movimiento y los conductores los perciben muy poco.

Se aumenta el riesgo de atropellos en las ciclorrutas donde los ciclistas tienen que competir por el espacio vial con los vehículos, especialmente en aquellos sitios donde la ciclorruta está adosada a la derecha del carril vehicular del lado del andén. A su vez, esta disposición reduce la capacidad de la vía.

A los ciclistas se les debe considerar en forma separada en el sistema vial debido a sus características diferentes de movi-



Cruce ferroviario a nivel.



Ruete para ciclista sobre el río.



Ciclista.

miento, pues los conductores los perciben muy poco. De esta manera se evita el riesgo de que se produzcan accidentes y que las interferencias de unos con otros afecten la fluidez de la circulación.

Cicloparqueo.



Condiciones meteorológicas

Lluvia. Durante las épocas de lluvia los vehículos disminuyen la velocidad, generándose congestiones que, junto a una reducción en la visibilidad, amplían la posibilidad de accidentes.

Facilidades de ciclomota.



La lluvia constituye un verdadero y grave problema para el conductor, y es una de las condiciones adversas contra las que tiene que enfrentarse durante la conducción.

Al caer las primeras gotas de agua sobre la vía, forman una masa en extremo deslizante, y una capa altamente resbaladiza, sobre la cual pierden la adherencia las mejores llantas, generándose el fenómeno de hidropneumático, de alto riesgo de accidente. Cuando el piso de la calzada o vía está mojado, hay menos fricción que cuando está seco y las distancias de parada se hacen más largas.

Neblina. La neblina es un factor climático crítico que incide en la accidentalidad, sobre todo durante el crepúsculo, la noche y el amanecer, momentos en los cuales la visión se reduce considerablemente.

Reflejo solar. El reflejo solar se produce en horas de intensa luminosidad sobre superficies reflectantes, por lo general siempre planas (efecto de espejo), que puede llegar a causar incomodidad en la conducción de los vehículos por encandilamientos temporales de los conductores.



4.2.3 Infraestructura vial

Características geométricas

La geometría de la vía es un importante elemento, que incide de manera directa en la seguridad vial.

Naturalmente, existen conceptos de diseño que no requieren grandes inversiones, y que de tomarse en cuenta desde un principio, pueden solucionar problemas de seguridad vial de manera definitiva, reduciendo los riesgos de accidentalidad futuros.

Desde la etapa inicial del diseño geométrico de las vías urbanas e intersecciones, durante su construcción y su operación, deberán considerarse de modo muy especial todos aquellos elementos geométricos que comprometen la seguridad, y que de alguna manera al presentar deficiencias en este sentido, se convierten en elementos riesgosos que influyen en la accidentalidad.

Un buen diseño geométrico producirá una conducción clara, simple, consistente, eficiente y segura.

Homogeneidad. El diseño geométrico debe ser tal que siempre se mantenga la continuidad en la circulación, sin cambios bruscos en los alineamientos horizontales y verticales (consistencia entre tramos rectos y curvos), coordinación entre ellos mismos y secciones transversales uniformes. Estas condiciones permitirán que el conductor de un vehículo no sea expuesto a situaciones inesperadas, obligándolo a que realice movimientos erráticos. Si por alguna otra circunstancia el diseño geométrico no logra esta condición (disminución de estándares), deberá advertirse (prevenirse) al conductor con anticipación en una forma adecuada, con el fin de que éste tome las precauciones inherentes a una

circulación segura y se elimine el riesgo de accidente.

Los diseños geométricos horizontales y verticales deben estar coordinados y no considerarse aislados, para que así no se produzcan efectos visuales distorsionados que contribuyen a causar accidentes y aspectos antiestéticos. De esta manera, los usuarios reaccionarán mejor ante un conjunto de características de infraestructura homogénea, que si se encuentran con una diversidad de cambios. Esto es, ante circunstancias semejantes el tratamiento geométrico debe ser similar.

Alineamiento horizontal

Rectas y curvas. Los alineamientos rectilíneos muy largos pueden incentivar en los conductores el desarrollo de velocidades altas de tal manera que al llegar a las curvas –en especial si son muy cerradas– comprometan su seguridad ante la posibilidad de deslizamientos o volcamientos, sobre todo ante la presencia de inclinaciones transversales o peraltes bajos, muy comunes en el ámbito urbano.

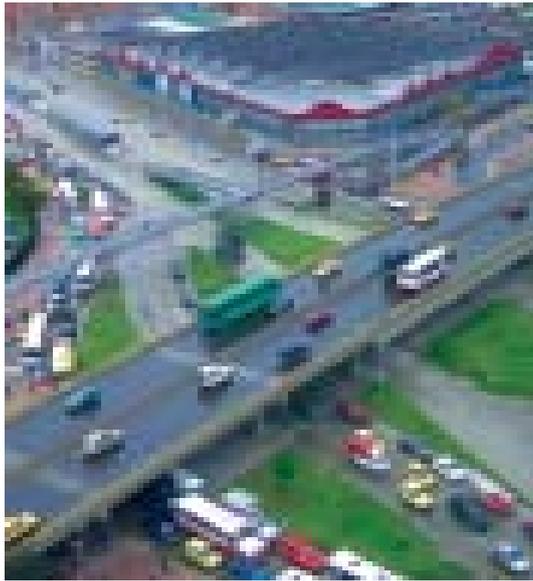
El radio mínimo de una curva (curvatura máxima), de acuerdo con los estándares, de un determinado elemento vial debe ser consistente con los requisitos de velocidad (de proyecto y de operación), el que asociado a un peralte máximo y a una fricción transversal deberá garantizar, en la medida de lo posible, la seguridad de los vehículos al circular por ella.

Por razones económicas y ambientales, los estándares de curvatura horizontal pueden reducirse introduciendo medidas adicionales, como señalización y demarcación, disminuyendo la velocidad

de tal manera que se compense el aumento potencial de riesgos de accidentes.

El uso de espirales o curvas de transición muy largas puede resultar engañoso, pues los conductores pueden entrar a estas curvas a velocidades difíciles de mantener en forma uniforme y segura a medida que el radio se reduce al avanzar en la curva, convirtiéndose éstas en inestables y

Alineamientos
rectos y
curvos.



Secciones.



peligrosas. En tal sentido, las curvas circulares por sí solas pueden ser más seguras que aquéllas con curvas de transición, pues los conductores están menos expuestos a ser sorprendidos por una curva que se va cerrando a medida que progresa su desarrollo, como la espiral.

Secciones. La uniformidad y el ancho de las secciones transversales influyen en la accidentalidad, pues muchas veces se pasa de una sección con un determinado número de carriles a otra sección con un menor número de ellos (produciéndose los “cuellos de botella”), o de secciones muy pequeñas que incrementan el potencial de choques dada la dificultad en la maniobra de rebase y el alto riesgo con el que se realiza, o de secciones muy amplias que pueden generar descontrol e incrementar la accidentalidad. Esta discontinuidad conduce a que los vehículos tengan que cambiar sus trayectorias, que para volúmenes de tránsito medios a altos repentinamente se produzca flujo forzado o congestionado, con todos los inconvenientes que este fenómeno representa.

Los estudios de tránsito reportan anchos ideales de carriles que permiten mayor capacidad vial y menos interferencia lateral con la circulación entre vehículos, aminorando la posibilidad de accidente.

Peraltes. Se garantiza la seguridad de una curva horizontal en la medida en que el peralte sea el apropiado, para el valor de su radio y la velocidad de diseño para una vía en proyecto, o la velocidad de operación real de una vía construida.

Muchas veces por otras circunstancias, tales como el drenaje, los niveles existentes y otros elementos de infraestructura

inamovibles, se dispone de curvas horizontales con inclinaciones transversales adversas o en contraperalte (peralte negativo), que pueden comprometer la seguridad en la conducción, sobre todo en aquellas curvas de deflexiones altas, e incluso con radios relativamente altos, aumentando la potencialidad de la accidentalidad por deslizamientos y volcamientos de los vehículos.

Un peralte grande puede hacer que los vehículos detenidos o lentos se deslicen hacia el interior de la curva y, en casos extremos, se vuelquen. Por otra parte, un peralte pequeño puede provocar acumulación de agua en la calzada.

De igual manera, si la tasa de rotación del peralte (pendiente relativa de los bordes respecto al eje) es muy baja, producirá una transición muy larga, provocando que se presenten zonas planas con drenaje inadecuado, lo cual afecta la estabilidad por el efecto de hidropneumático en la circulación de los vehículos, aumentando los riesgos de accidentes.

A su vez, las longitudes de entretanquencia, sobre todo para curvas de diferente sentido, deben ser lo suficientemente largas para que se pueda realizar la transición del peraltado de una curva a otra, de acuerdo con las velocidades de diseño u operación. Al disponerse de distancias menores, se aumentan las tasas de cambio de peraltes, creándose un riesgo de accidentalidad por cambios bruscos.

Bombeo. Los tramos viales en recta deben disponer del bombeo necesario para evacuar las aguas lluvias. Se pueden presentar problemas del drenaje de estas aguas lluvias cuando se realiza la transición de la sección en recta (bombeada) a



Deficiencias de
peralte
(contraperalte).

la sección en curva (peraltada), pues al pasar de una inclinación negativa (bombeo) a una inclinación positiva (peralte), necesariamente se pasa por una sección plana (peralte nulo) que, de encontrarse con pendientes longitudinales suaves o curvas verticales cóncavas, y de no realizarse un tratamiento adecuado para la evacuación de las aguas de la plataforma, éstas harán recorridos diagonales sobre ella, produciendo de nuevo el fenómeno de hidropneumático, de riesgo para la seguridad.

Distancias libres horizontales. Deberán tenerse en cuenta, en la seguridad vial, los obstáculos laterales y elementos fijos cercanos a la calzada, ya que éstos se consideran agentes contribuyentes a la gravedad de los accidentes, pues de no existir, el riesgo es menor. Éste, a su vez, puede aminorarse si dichos obstáculos están protegidos de manera apropiada.

Cuando estos obstáculos, que pueden ser los elementos mismos de la infraestructura vial, como estribos, pilas, columnas, zapatas, pasamanos, pasos inferiores, postes de luz, marcos de las señales de tránsito de cualquier tipo, etc., están ubicados en los separadores de las calzadas, se constituyen en elementos de riesgo, sobre todo cuando éstos son demasiado angostos o no están adecuadamente señalizados. Estos riesgos se pueden evitar mediante la disposición de zonas laterales despejadas o distancias libres horizontales laterales.

Distancias
libres
laterales
reducidas.



Alineamiento vertical

Pendientes. En pendientes ascendentes, largas y pronunciadas, donde exista

alta presencia de camiones y buses, los efectos de la congestión pueden resultar mayores, comprometiendo la seguridad.

El uso de pendientes descendentes largas y pronunciadas hace que los conductores utilicen demasiado los frenos, provocando su calentamiento, con el riesgo de que fallen y se produzca un deslizamiento peligroso que se puede convertir en un accidente grave.

Por otro lado, el uso de pendientes muy bajas (cercanas al 0%) ocasionará problemas de drenaje longitudinal de aguas lluvias, y de no disponer de un buen bombeo, o sistema de drenaje transversal, se producirán encharcamientos, que pueden resultar peligrosos para la circulación.

Curvas verticales. Como los diseños de las curvas verticales se basan en los criterios de seguridad (distancias de visibilidad), comodidad, estética y drenaje, el uso de longitudes cortas comprometerá la seguridad, comodidad y estética, mientras que el uso de longitudes largas comprometerá el drenaje.

Las curvas verticales cortas se tornan muy peligrosas ante la presencia de obstáculos, que incluso pueden ser los mismos vehículos varados o estacionados, que hacen que los conductores tengan poco

Curvas
verticales.



tiempo para reaccionar y poca distancia para maniobrar ante la situación. A su vez, las curvas verticales largas con pendientes longitudinales pequeñas pueden llegar a tener problemas de drenaje, produciéndose encharcamientos sobre todo en curvas cóncavas, ocasionando de nuevo el efecto de hidroplaneo en la circulación de los vehículos.

Las curvas verticales cortas y sucesivas (“efecto de montaña rusa”) tienen un riesgo potencial alto de accidentalidad.

Gálibos. La distancia libre vertical entre la rasante inferior de una vía y la parte más baja de la estructura superior de los puentes debe ser lo suficientemente amplia para impedir la colisión de la parte superior de los vehículos (especialmente los camiones cargados) con la estructura superior. Donde estos gálibos son deficientes, se ha comprobado la existencia de accidentes. De igual manera, las distancias libres horizontales deben proveer los gálibos horizontales suficientes en el caso de cargas muy anchas, sobre todo en pasos inferiores, túneles o *box-culverts*.



Presencia de señal peatón y ausencia de la señal reglamentaria de gálibo vertical.

Enlaces y retornos. En vías rápidas, cuando los enlaces provenientes de vías secundarias no están localizados en puntos concretos ni canalizados, y existen zonas extensas de acceso indiscriminado, la potencialidad de accidentes es alta, pues los vehículos realizan movimientos erráticos y adelantamientos indebidos al tratar de incorporarse a la corriente principal.

Igualmente, los enlaces que disponen de carriles de aceleración (enlaces de entrada) y de desaceleración (enlaces de salida) bien demarcados canalizan de manera segura a los vehículos que realizan estas maniobras.



Enlaces sin carril de aceleración.

Se presentan menos accidentes en aquellos enlaces que permiten que se forme una sola fila de vehículos, pues se evita realizar la maniobra exactamente en el enlace, poniendo en riesgo el mismo vehículo que realiza la maniobra y los vehículos que circulan por la vía principal.

Los retornos también son puntos de alta accidentalidad, sobre todo en aquellos casos en que se ubican en separadores muy angostos, ya que los vehículos que realizan la maniobra invaden los carriles de la vía principal a donde se incorporan. Muchas veces los retornos amplios (grandes radios) presentan problemas debido a que los vehículos llegan a desarrollar altas velocidades en ellos, con bajas tasas de peraltes, produciéndose deslizamientos, con la posibilidad de accidentes.

Número de calzadas y carriles. El ancho de las vías influye en la accidentalidad, ya que o son tan anchas que no tienen bien determinados sus carriles, o tan angostas que presentan dificultades para el flujo y para los accesos.

Dependiendo del número de calzadas, carriles, separadores y sus anchos, los peatones tendrán un mayor o menor recorrido al cruzar una vía. En este sentido, y con el propósito de que los peatones crucen solamente una corriente vehicular, la configuración de pares viales unidireccionales (gestión de tránsito) tiene un efecto positivo en la disminución de la accidentalidad, ya que ellos se preocuparían por dirigir la atención hacia un solo lado (a la izquierda o a la derecha). Este efecto podrá comprobarse mediante la realización de estudios de “antes y después”.

Por lo anterior, es necesario tener en cuenta el impacto en la accidentalidad del número de calzadas y de carriles, ya que el riesgo es mayor en aquellas vías bidireccionales, sobre todo en las que no disponen de un refugio central o lateral para peatones, como los separadores centrales, laterales e isletas.

4.2.4 Visibilidad e iluminación

Visibilidad longitudinal, de parada y adelantamiento. El diseño geométrico de una vía debe garantizar las distancias de visibilidad seguras para que el conductor de un vehículo pueda detenerlo ante la presencia de una obstrucción (objeto), o maniobrar sin detenerse y evadir la obstrucción, lo mismo que efectuar adelantamientos en caso de vías bidireccionales de dos carriles.

Es posible chequear si una vía en proyecto, una vía construida o una vía en operación cumple con estos requerimientos de seguridad, y de no hacerlo, tomar las medidas preventivas o correctivas para disminuir el efecto potencial de ocurrencia de accidentes.

Debe analizarse la seguridad desde el punto de vista de la visibilidad en las curvas verticales emplazadas en pasos a desnivel o túneles.

Visibilidad lateral. Otro sitio en el cual existe riesgo de accidentalidad, y por lo cual hay que tener en cuenta la visibilidad lateral, es en aquellas intersecciones de prioridad con señales de “Pare”, puesto que los conductores de la vía secundaria pueden violar la distancia de visibilidad de parada, sobre todo en aquellas situaciones en que la visibilidad dis-

ponible del lugar es amplia o se tiene un cono de visión suficiente.

De igual manera, un problema muy común en accidentes asociados a la visibilidad lateral es cuando una vía secundaria se une con una vía principal en un ángulo muy cerrado.

Las distancias de visibilidad pueden verse afectadas también por el crecimiento de la vegetación y por las construcciones laterales o paramentos. Específicamente, la presencia de obstáculos en la vía, equipamiento o mobiliario urbano y árboles, incide en la seguridad por el peligro potencial de un impacto y la obstrucción a la visibilidad, tanto para el conductor como para el peatón. Los problemas aparecen especialmente cuando los obstáculos son inamovibles.

Iluminación natural y artificial. La instalación de una iluminación artificial adecuada contribuye a reducir los accidentes en la noche. Sin embargo, las estadísticas indican que un cierto porcentaje de accidentes graves ocurre en la noche, y la principal víctima es el peatón por deficiencias en la iluminación a estas horas, lo que hace que el peatón sea poco visible para el conductor y, a su vez, al peatón se le hace más difícil evaluar la distancia y velocidad a la que un vehículo se aproxima.

Durante el día, a menos que se presenten circunstancias meteorológicas muy adversas, la luz del sol es suficiente para que los conductores dispongan de visibilidad, la cual estaría limitada por su capacidad visual y eventual presencia de obstáculos, que en cierta manera incidiría en el riesgo de accidentes.

En intersecciones semaforizadas, los semáforos deben ser visibles en cualquier condición de iluminación (de noche y de día) para los conductores a los cuales están dirigidos.

Es un factor muy importante al momento de analizar la accidentalidad vial, especialmente en las denominadas horas de penumbra en la ciudad de Bogotá, que dependiendo de la época del año varían entre las 5:45 y las 6:30 p.m., período en el cual se presenta una alta tasa de accidentes, ocasionados posiblemente por el fenómeno óptico del acomodamiento del ojo humano a las nuevas condiciones, cuya reacción varía de modo diferente según las edades. El 53% de los muertos en accidentes de tránsito en Bogotá sucede en horario nocturno, según las estadísticas del Fondo de Prevención Vial.

Encandilamiento o deslumbramiento. Cuando un conductor circula en la noche o en ambientes poco iluminados (en la penumbra, al amanecer, en el paso del día a la noche, en túneles), su visión se adapta de manera progresiva, lo cual se puede lograr después de permanecer largo tiempo en la oscuridad, pero puede perderse en segundos cuando al ojo lo ilumina una luz brillante. Este último fenómeno, llamado “encandilamiento o deslumbramiento”, provoca que el conductor pierda temporalmente la visión. La gravedad de este suceso es que en algunos casos el tiempo necesario para recuperar la totalidad de la visión puede ser de varios segundos, lo que resulta sumamente peligroso, ya que recorrería una distancia con visión casi nula, aumentando en forma potencial la posibilidad de un accidente.

Tiene especial ocurrencia en la entrada y salida de túneles, o en vías de calzadas separadas cuando no se le ha dado un buen manejo al posible reflejo de los vehículos que transitan en sentidos encontrados.

4.2.5 Superficie de rodadura

La superficie de rodadura cobra relevancia en la accidentalidad vial, dado que en la interacción entre la llanta y la superficie se deben generar condiciones mecánicas de adherencia, lo cual gobierna la dinámica del vehículo.

Tipo (tierra - afirmado - adoquín - pavimento de concreto - pavimento de asfalto). Entran en juego conceptos como el Índice de Rugosidad (IRI), la adherencia, la microtextura y la demarcación de piso

Superficie de rodadura en mal estado.



Drenaje inadecuado.



en líneas; en varios países se utilizan diferentes texturas y colores, con el objeto de definir ciertas zonas de seguridad especial; ejemplos de superficie de rodadura son el concreto estampado o los adoquines, elementos que pueden usarse adicionalmente como sonorizadores y reductores de velocidad, convenientes cuando se habla del concepto de “tráfico calmado”.

Especialmente en la malla vial secundaria y terciaria de Bogotá, en vías de V-4 en adelante se aprecia un avanzado grado de deterioro.

Estado (condición). Las vías que presentan huecos, baches o rizado pronunciado se tornan peligrosas, pues los conductores pueden realizar maniobras erráticas casi instintivas que los hacen invadir carriles repentinamente, ocasionando choques simples bien sea por alcance o impacto lateral.

4.2.6 Drenaje superficial

Las condiciones de lluvia y de escoorrentía superficial pueden contribuir a la producción de accidentes de tránsito, inicialmente por la baja fricción que produce la pérdida de adherencia con los neumáticos del vehículo y la superficie de rodadura, en especial en maniobras de frenado.

Adicionalmente, se presenta el fenómeno conocido como *aqua planning* o hidroplaneo, cuando la lámina de agua sobre la superficie de rodadura se hace mucho mayor, produciéndose el descontrol del vehículo. Por tanto, el drenaje debe ser fácil para que intervenga en la operación.

En Bogotá hay vandalismo y robo de tapas de alcantarillas, rejillas de sumide-

ros, tapas de pozos y cámaras de inspección que hace que se colmaten de basuras y lodos, al tiempo que la carencia de mantenimiento causa inundaciones en algunos sectores de la red vial, agravando la situación de accidentalidad.

4.2.7 Tránsito

Los accidentes de tránsito involucran generalmente múltiples factores denominados contribuyentes o asociados, los cuales se constituyen en una cadena de eventos, entre los que se destaca o sobresale uno principal denominado causa eficiente o determinante, sin la cual es muy probable que el accidente no hubiera ocurrido; a continuación se hace una caracterización de los principales factores contribuyentes en la accidentalidad vial en la ciudad de Bogotá, enfatizando desde el punto de vista de uno de los elementos como la componente del tránsito. Esta componente incluye aspectos normativos, administrativos, y la interacción de la componente humana con el tipo de vehículo y con la infraestructura asociada en cada caso particular.

Tipo de servicio

Servicio público (formal e informal).

Es conocido que cerca de una tercera parte de los accidentes de tránsito en Bogotá involucran vehículos de servicio público (entendido éste como el conformado por

el transporte convencional y el Sistema Integrado de Transporte Masivo, SITM). No se dispone de información de la proporción de transporte ilegal¹², “pirata” o no autorizado, o de aquellos que lo prestan de manera informal, sin las debidas autorizaciones de la Secretaría de Tránsito y Transporte (STT). El formulario de recolección de información no cataloga la condición de formalidad o de legalidad.

La condición de informalidad e ilegalidad va generalmente asociada a incumplimientos de las normas del Código Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (CNTT, Ley 769 del año 2002), relativas a las licencias de conducción, de operación y de autorización de la prestación del servicio público esencial de transporte.

Con la introducción del servicio de transporte masivo la ciudad modificó los patrones de prestación del servicio público organizando las rutas, los accesos, los paraderos, entre otros, todo lo cual ayudó a mejorar el comportamiento de los usuarios y, en consecuencia, disminuyó la accidentalidad en los tramos de operación.

Es evidente y apenas obvio que las campañas de prevención deben orientarse hacia la defensa de las vidas de los pasajeros del transporte público. Por su alta capacidad y por poner en riesgo a un mayor número de usuarios, el riesgo asociado se define como el producto de la amenaza por la vulnerabilidad.

12. La Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá ha implantado mecanismos de control electrónicos tendientes a hacer esta diferenciación, pero no se conocen datos estadísticos.

La autoridad debe ejercer su función de control y regulación de las condiciones operativas y de transitabilidad de los vehículos de servicio público, con revisiones técnico-mecánicas periódicas y con operativos para verificar las condiciones exigidas a los conductores, sancionar a los infractores y evitar su reincidencia.

Servicio particular. Las normas del Código Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (Ley 769 de 2002) se aplican por igual a los conductores de servicio público y de servicio particular, sin hacer distinción expresa. Sin embargo, existen normas y situaciones especiales que regulan cada servicio.

Servicio escolar y de turismo. El formato de recolección de información de los accidentes de tránsito tampoco clasifica en

particular el tipo de servicio escolar. La información podría inferirse de otras fuentes para poder hacer un análisis específico de este tipo de servicio; recientemente la administración distrital implantó unas nuevas exigencias al servicio escolar, consistentes en la obligación de encender las luces delanteras durante todo el día, instalar el tercer *stop* y acondicionar un sistema de tacógrafo o registrador de velocidades que permita verificar las condiciones de velocidad de operación de dichos vehículos, e imponerles una velocidad máxima de circulación. Con estas medidas se busca dar mayor protección a la comunidad estudiantil en sus diarios recorridos de ida y regreso de las residencias a las escuelas y colegios.

Transporte diplomático, oficial y especial. En principio no se considera una frecuencia de accidentes particularmente diferente para estos tipos de servicios. El servicio denominado “especial” va asociado con el de turismo, mientras que para efectos prácticos el servicio diplomático, consular, las misiones técnicas de organismos internacionales, vehículos registrados en países extranjeros, o el servicio oficial, pueden asimilarse al servicio particular.

Transporte de carga. Está legislado por el artículo 32 del CNTT y las resoluciones reglamentarias del Ministerio de Transporte.

Caso particular de la ciudad de Bogotá es el transporte de materiales en volquetas, en muchos casos de gran antigüedad y bajo mantenimiento técnico-mecánico, que ponen en riesgo al resto de usuarios de las vías. Aunque están obligadas a cubrir el producto transportado, muchas veces se

Transporte masivo.



Maniobras peligrosas de vehículos de carga.



incumple la norma o se cumple indebidamente con elementos no idóneos para ello, arrojando desperdicios o elementos de los materiales transportados a la vía y a los demás vehículos. Así mismo, se nota la presencia de vehículos de gran tamaño (tractomulas) circulando indebidamente en vías no acordes con sus dimensiones, lo que obliga a los conductores a realizar maniobras peligrosas, sobre todo en intersecciones.

Transporte de mercancías peligrosas. Se encuentra regulado a nivel mundial por acuerdos internacionales en cuanto a la denominación y señalización del tipo de sustancias peligrosas,

Transportes excepcionales de cargas indivisibles, extrapesadas o extradimensionales, y de maquinaria. Su transporte está legislado en el artículo 33 del CNTT y está sujeto a reglamentaciones del Ministerio de Transporte. No existen actualmente normas ni horario, preciso y específico, para este tipo de transporte en el Distrito Capital.

Vehículos de emergencia. En esta categoría se incluyen la movilidad y la accesibilidad de ambulancias, carros de bomberos, vehículos de organismos del Estado y brigadas de emergencia y rescate en general. Toda la infraestructura vial debería permitir su acceso en cualquier momento.

Tránsito de peatones. Es frecuente decir que “todos somos peatones” al menos en algún momento del día. Por eso debemos concientizarnos de que el peatón se

convierte en el elemento más vulnerable en el caso de conflicto con vehículos tanto motorizados como no motorizados. Se trata de un modo de transporte que es complementario de todos los demás modos, que permite gran flexibilidad para distancias relativamente cortas. Las estadísticas indican que son los usuarios más vulnerables a la accidentalidad, con especial riesgo para la población infantil y los ancianos. En Bogotá, más de la mitad de los accidentes fatales involucran al peatón¹³.

Tránsito de bicicletas. La ciudad de Bogotá cuenta con un plan maestro de ciclorrutas que prevé 301 km, que la hacen una de las más extensas de Latinoamérica. Se ha incentivado este modo de transporte por su economía, por ser saludable y ambientalmente compatible; el problema surge de los conflictos con los



*Difícil
manejabilidad
de ambulancia
que genera
riesgo.*

vehículos, especialmente cuando comparten la vía pública. La participación de accidentes mortales en la ciudad de Bogotá es de 7% en ciclistas y de 7% en víctimas con heridos¹⁴.

13. De acuerdo con lo expuesto en el documento “Fonrensis 2003 - Datos para la vida”. Instituto de Medicina Legal.

14. *Propuesta de solución para la accidentalidad en los diez puntos más críticos de Bogotá.* Fondo de Prevención Vial, año 2002.

Tránsito de motocicletas. En este caso se conjuga el efecto de una población generalmente juvenil, muy vulnerable por su edad y por el propio riesgo del motoci-

Tránsito de motocicletas.



Mezcla de diferentes tipos de vehículos.



Vehículos de tracción animal mezclados con el tránsito.



clismo; del total de accidentes fatales en Bogotá, 10% son producto de las motocicletas y este tipo de vehículo aporta 12% de los heridos¹⁵.

La propia flexibilidad permite hacer cambios súbitos de carril, por lo que se presentan contravenciones por exceso de velocidad; además, es notable la indisciplina de muchos motociclistas, aunque se ha avanzado considerablemente en el uso del casco protector. Debe prestarse atención especial a los servicios de reparto a domicilio, pues se observa gran indisciplina y violación de normas frecuentemente.

Características de los vehículos. Estadísticas internacionales de numerosos accidentes de tránsito alrededor del mundo establecen una contribución del factor vehículo, considerándolo individualmente como factor principal en la ocurrencia del siniestro, cercana a 8,5 % (TRL, Dra. Bárbara Sabey). No obstante lo anterior, es posible que en nuestro medio esa cifra sea aún mayor, teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas de la población, lo cual implica un bajo mantenimiento de las condiciones técnico-mecánicas de los vehículos.

Tipo de vehículos (autos - buses - camiones - motos - bicicletas - tracción animal - tracción humana).

*Vehículos de tracción animal*¹⁶. Conocidos comúnmente como “zorras”, se caracterizan por su baja velocidad, poca notoriedad, falta de aditamentos de seguridad activa, *stops* ni iluminación, falta de preparación de conductores y, de nuevo, gran contenido de informalidad. General-

15. *Ibid.*

16. Este medio se encuentra regulado en el Decreto 086 de 2004 de la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.

mente están asociados con acarreos de escombros, desperdicios y materiales de construcción en zonas de estratos socio-económicos bajos; por lo regular ingresan a vías arteriales o multicarriles, agravando así el riesgo potencial.

Vehículos de tracción humana. Dentro de esta modalidad de vehículos no motorizados pueden incluirse las carretas, triciclos y “bicitaxis”. El caso de las carretas se considera un problema social, ya que agrupa recicladores de desperdicios y vendedores ambulantes que invaden el espacio público y afectan significativamente la movilidad y la visibilidad en algunas intersecciones. El caso de los triciclos está asociado con reparto de productos alimenticios, especialmente en tiendas de barrios populares, y debería prohibirse su acceso al menos en ciertos tipos de vías. El caso de los denominados bicitaxis implica grandes riesgos para los usuarios por la falta de carrocería adecuada y resistente, y en general por la carencia de dispositivos de seguridad.

Modelo. El modelo está dado en dos ámbitos: el referido a la antigüedad del vehículo, lo cual incide en la accidentalidad, y el entendido como la denominación, referencia o código que asigna el fabricante al tipo de carrocería y la determinada serie de vehículos; la estadística permite dicha clasificación, pero su aplicación está más orientada a las condiciones comerciales de los vehículos involucrados en accidentes, pero no tiene una utilidad práctica en la prevención.

Condiciones mecánicas. Tal como se ha mencionado en los anteriores apartes, el bajo mantenimiento mecánico de los

vehículos repercute, por su obsolescencia, en la accidentalidad. En la actualidad, el CNTT establece la obligatoriedad de la revisión técnico-mecánica de los vehículos de servicio público y a partir del próximo año los del servicio particular.

Volúmenes

Tipo de volúmenes. Los volúmenes de tránsito en el ámbito urbano son muy variados, con una diversidad de composiciones que hacen que muchas veces la circulación sea difícil, sobre todo cuando no hay segregación de ellos, generando conflictos que se pueden traducir en accidentes. En tal sentido, se pueden en general interpretar los tipos de volúmenes, como vehiculares, peatonales, ciclistas y especiales. Lo anterior hace pensar en que las vías deberían especializarse de manera segregada para cada tipo. Esta regularización mejoraría la seguridad.

Flujos. El aumento del parque automotor hace que los flujos vehiculares en el área metropolitana aumenten, creando congestión en los períodos pico, con altísimos niveles de accidentalidad.

Es importante tener en cuenta los flujos peatonales en aquellos programas de recuperación del espacio público, o en aquellos proyectos donde pueda evidenciarse el riesgo de accidentalidad que éste pueda tener. Igual atención e importancia se les debe dar a los flujos de bicicletas.

De esta manera, conocidas las características geométricas del elemento vial en consideración, sus flujos de demanda, y los dispositivos de control y regulación, se podrán conocer los niveles de operación o

funcionamiento (niveles de servicio) que satisfagan unos estándares mínimos, que van muy relacionados con la eficiencia, comodidad y seguridad.

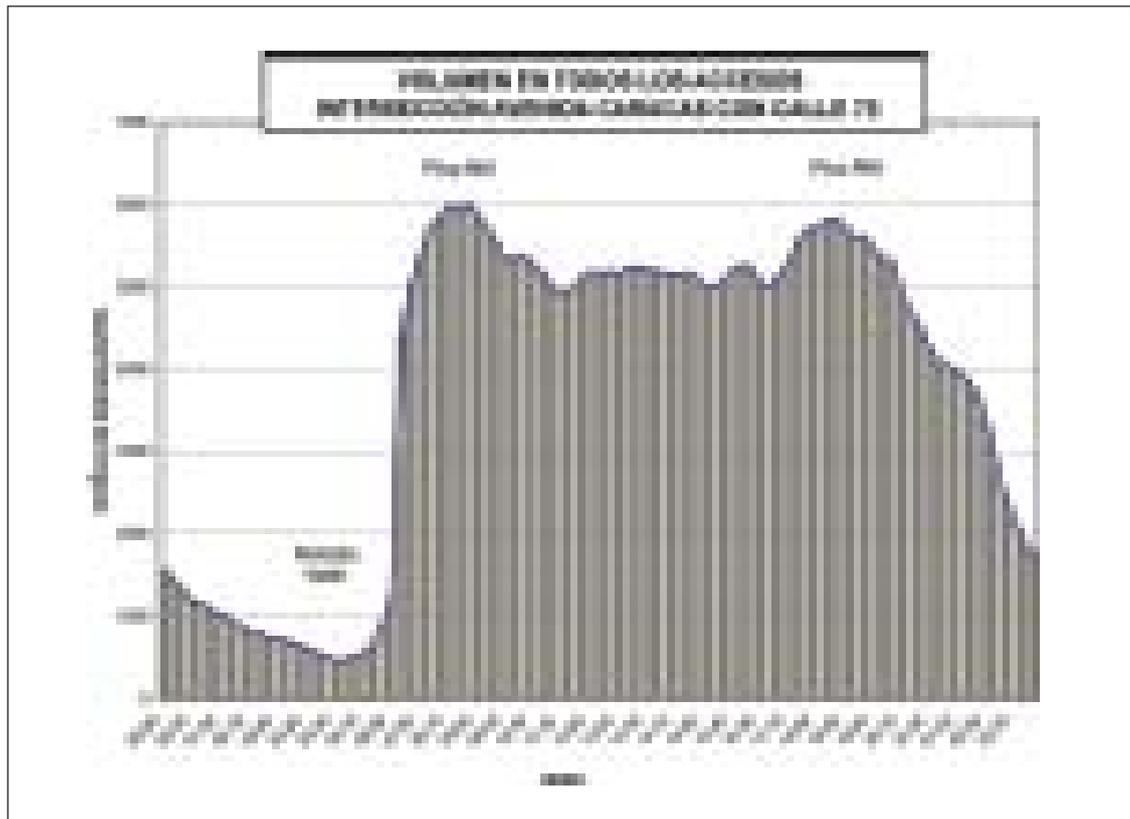
Períodos o patrones de variación. Los volúmenes vehiculares suelen presentar variaciones a lo largo de las horas del día, semanas y años. Estas variaciones suelen ser rítmicas y repetitivas. De su conocimiento, se deben realizar las labores de control y prevención. Aunque aparentemente la mayor parte de los accidentes se presentan durante los períodos pico del día (altas demandas vehiculares y peatonales), se ha encontrado una gran accidentalidad en la noche para flujos vehiculares bajos (períodos valle). Además, por razo-

nes de seguridad, los diseños geométricos en general se realizan para condiciones de flujo libre, pues precisamente en estas condiciones, por tener flujos bajos, se podrían alcanzar las mayores velocidades y afrontar los más altos riesgos.

Velocidades

Velocidad de diseño o proyecto. Como norma de diseño geométrico, las velocidades de diseño o proyecto utilizadas para la estimación de los parámetros o elementos de diseño deben estar estrechamente relacionadas con las velocidades reales esperadas o estimadas. Existen relaciones matemáticas, geométricas, operacionales y de seguridad que permiten predecir es-

Figura 3. Patrones de variación de los flujos vehiculares.



Rerte: Gily
Mayor y
Asociados, S.C.

tas velocidades, y así desde un principio involucrar la seguridad en la geometría, disminuyendo la accidentalidad potencial.

Velocidad límite máxima. Las características de la vía deben diseñarse de tal modo que se induzcan las velocidades requeridas en la realidad, sujetas a los límites máximos. Sin embargo, en muchas situaciones los límites máximos de velocidad, sobre todo aquellos ubicados de manera arbitraria, son sobrepasados, precisamente porque los conductores adoptan sus velocidades de acuerdo con las características geométricas que les ofrece la vía.

En las dos situaciones anteriores el incumplimiento de los límites de velocidad conduce a situaciones de alto riesgo de accidentalidad, pues está completamente comprobado que una de las principales causas de los accidentes son los excesos de velocidad.

Velocidad de operación o real. La velocidad real de un vehículo en una vía varía de acuerdo con su tipo y condición, la geometría vial, las características del conductor, la presencia de otros usuarios y los controles de velocidad.

Aunque la velocidad real de circulación de los vehículos se considera comúnmente uno de los factores más determinantes de los accidentes con víctimas, no se ha llegado a un acuerdo universal acerca de las velocidades que se pueden calificar de peligrosas.

Cuando las velocidades reales de los vehículos sobrepasan las velocidades límites, siempre y cuando éstas obedezcan a la geometría dada, los riesgos de accidentalidad se incrementan, ya que los vehículos pierden maniobrabilidad, y el conduc-

tor dispone de menor distancia y tiempo para reaccionar.

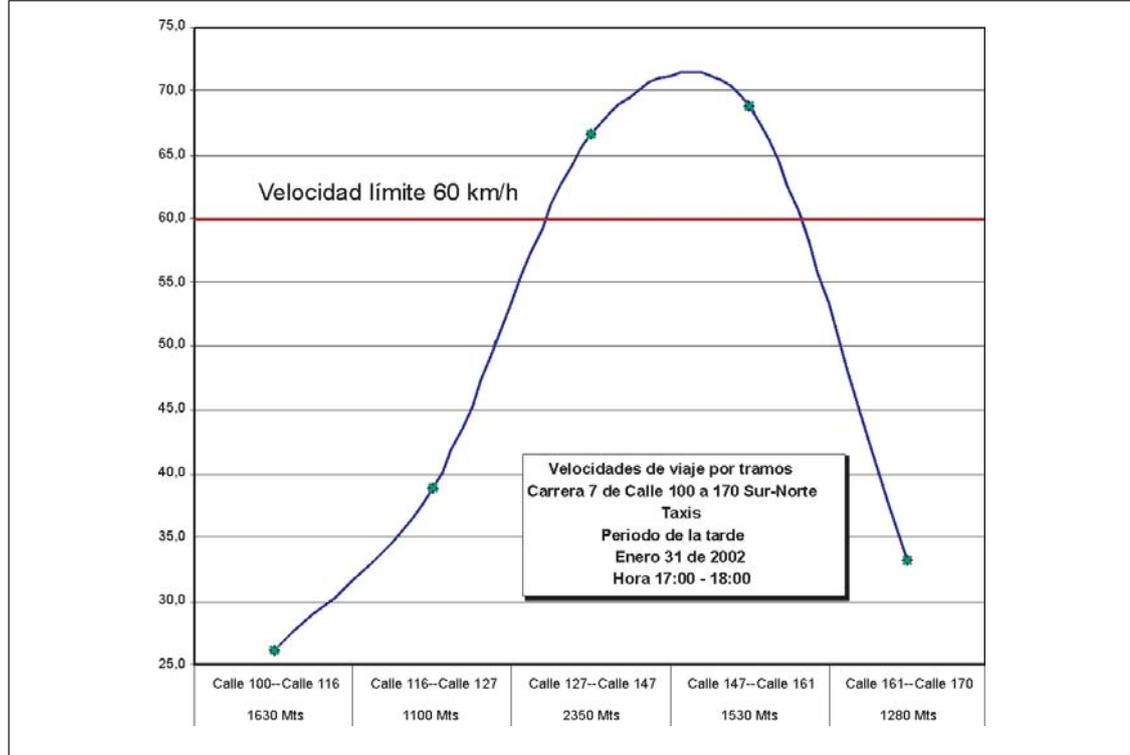
En este sentido, con el conocimiento claro de la velocidad real de circulación de los vehículos, se podrá relacionar esta variable con los estudios específicos de seguridad vial y las características de la infraestructura vial, pues está estrechamente ligada con la accidentalidad y sus consecuencias.

Al comparar las velocidades reales o estimadas con las velocidades de diseño, podrá saberse si un proyecto es adecuado o no desde el punto de vista de la seguridad en la circulación; de ser inadecuado, deberá adoptarse un nuevo diseño.

Velocidad relativa. La velocidad relativa entre las velocidades de un par de vehículos es aquella componente que se produce en función del ángulo de las direcciones que éstos siguen. En tal sentido, para los vehículos que circulan sobre carriles paralelos (ángulos cercanos a 0°) la velocidad relativa es pequeña, por lo que los conflictos o colisiones son menos peligrosos; por el contrario, cuando los vehículos provienen de direcciones diferentes (por ejemplo, ángulos mayores de 45°) la velocidad relativa aumenta considerablemente, generando un alto riesgo de accidentalidad.

Operación del transporte público. Se presenta con mayor frecuencia en las siguientes condiciones: ascenso - descenso de pasajeros, caída de ocupante, atropello a peatón y volcamiento. Se han determinado una serie de infracciones frecuentes de los vehículos de servicio público, que en muchas ocasiones producen accidentes.

Figura 4.
Velocidades de viaje



Rete: Gily
Mayor y
Asociados, S.C.

Los vehículos deben transitar obligatoriamente por sus respectivos carriles, dentro de las líneas de demarcación, y atravesarlos sólo para efectuar maniobras de adelantamiento o de cruce. Los adelantamientos o cruces deben anunciarse con luces o señales, sin entorpecer el tránsito ni poner en peligro a los peatones o a los demás vehículos. Cuando el conductor no respeta estas normas genera caos vehicular, disminuye la velocidad de marcha de los demás automotores y causa accidentes.

En las vías de sentido único de tránsito donde los carriles no tengan reglamentada su velocidad, los vehículos transitarán por el carril derecho (art. 68 CNTT).

Los conductores de los vehículos no pueden frenar intempestivamente y disminuir la velocidad sin verificar que la

maniobra no ofrezca peligro. El conductor debe mirar el espejo retrovisor, encender las luces de parqueo o indicar con la mano que va a abandonar el respectivo carril para detenerse o hacer una maniobra de giro (art. 66 CNTT). En carreteras o vías rápidas, la indicación intermitente de la señal direccional deberá ponerse por lo menos con sesenta (60) metros de antelación al giro, y en las zonas urbanas, por lo menos con treinta (30) metros.

Los conductores deben dejar y recoger los pasajeros únicamente en los sitios permitidos y al costado derecho de la vía. El comportamiento de los conductores en este sentido permite el normal ordenamiento del tránsito, porque si los demás conductores saben que un vehículo se va a detener tomarán las medidas pertinentes con anticipación.

Tanto las empresas como las autoridades deben trabajar en armonía para mejorar las condiciones de tráfico de las ciudades, especialmente cuando están involucrados vehículos de servicio público. La Ley 769 de 2002 incluyó un nuevo mecanismo de control de infracciones al determinar que las empresas deben establecer programas de control para sus conductores con el fin de evitar la comisión de infracciones de tránsito. Si no lo hicieren serán sancionados. Por su parte, los organismos de tránsito deben remitir mensualmente a las empresas de transporte público la estadística de las infracciones de los conductores. En este informe deben incluirse los datos globales de la ciudad y los particulares de cada empresa. Esto permitirá que se tenga una información adecuada sobre las infracciones más comunes, los lugares donde se cometen y las sanciones respectivas.

Visibilidad del conductor. Se observa un alto número de buses que circulan en horas nocturnas con luces apagadas, supuestamente para no deslumbrar a los posibles pasajeros. Los tableros informativos de las rutas contienen demasiada información, en ocasiones confusa, no son legibles y obstruyen una gran parte del vidrio panorámico de los conductores, por lo que los pasajeros tienen que aproximarse al frente del bus para leer los carteles y su visual está obstruida, constituyendo un gran riesgo de atropello.

Paraderos (tipo y mobiliario). La regulación adecuada de los paraderos corresponde a la autoridad local de tránsito. Los paraderos deben determinarse por resolución y adecuarse con señales, pin-



Paradero de transporte público comercial.

tura o elementos que permitan distinguirlos. La autoridad local debe hacer campañas para que las personas busquen los paraderos y obligar a los conductores a que respeten el lugar determinado para acciones de ascenso o descenso de pasajeros.

Bahías. No han sido adaptadas por las autoridades de planeación (DAPD) en las vías arteriales.

Se recomienda su utilización para segregarse los carriles de servicio público en las zonas de paraderos.

Estaciones. El sistema de transporte masivo adoptó un sistema de estaciones de plataforma alta, lo cual impide el ascenso y descenso de pasajeros en sitios diferentes de la propia estación; a la mayor parte de las estaciones del sistema pueden acceder personas con limitaciones físicas.

Sentidos de circulación. Los sentidos viales pueden contribuir a los accidentes, especialmente cuando se hacen cambios de dirección y la población cercana al sitio está acostumbrada a una determinada situación.

En cuanto al tema de contraflujos y carriles reversibles, el primero se presenta

Estaciones del sistema de transporte masivo.



Estacionamiento indebido en la vía pública.



Problemas de acceso a predios adyacentes.



en condiciones temporales de obra y se incluyen en los planes de manejo de tránsito de los contratistas; el segundo se presenta en algunas vías de la ciudad, como la carrera séptima en determinados horarios, donde la demanda vehicular es mayor en sentido norte-sur.

Estacionamientos

En vía pública. En forma paralela pueden aparecer de pronto peatones, sobre todo niños, y salir súbitamente de entre los carros, sin que los conductores tengan tiempo suficiente de reacción. En aquellos estacionamientos en la vía se presentan riesgos en la maniobra de reversa, dependiendo del ángulo de visibilidad.

Acceso a predios adyacentes. En vías de alto volumen de tránsito se presentan situaciones peligrosas, en especial en entradas a garajes y a centros comerciales cuando no se dispone de carriles protegidos para estas maniobras.

Nivel de ocupación vehicular

El Código Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre prohíbe expresamente el transporte de menores de diez años en los puestos delanteros.



El sobrecupo, si bien no es una causa directa de accidentalidad, sí contribuye a elevar el número de víctimas en casos de accidente.

4.2.8 Dispositivos de control y regulación

El CNTT especifica la prelación de las señales de tránsito, cuyo orden es el siguiente:

- ♦ Señales y órdenes emitidas por los agentes de tránsito.
- ♦ Señales transitorias.
- ♦ Semáforos.
- ♦ Señales verticales.
- ♦ Señales horizontales o demarcadas en la vía.

Agentes de tránsito. El principal objetivo de los dispositivos de control y regulación es conseguir un grado de seguridad suficiente. Si este objetivo fuera seguido por todos los usuarios, se reduciría el número de conflictos y, por tanto, la accidentalidad. Esta es la razón por la cual el agente de tránsito representa un papel impor-



Agente de tránsito.

tante como encargado directo de la vigilancia del cumplimiento de las normas. A su vez, el agente de tránsito garantiza la circulación segura, en caso de que no exista una regulación automática a través de dispositivos de control.

Semaforización. En las intersecciones semaforizadas, el plan de fases y los reparos de los tiempos de los semáforos controlan el tránsito de una manera relativamente segura, con la capacidad de proveer facilidades para peatones y ciclistas.

Una razón por la cual la seguridad es relativa se debe a que generalmente no se provee una fase separada especial para peatones, ni siquiera en intersecciones anchas con alto flujo peatonal, y en mu-



Cruces semaforizados.

Señalización
vertical



chos casos ni siquiera se dispone de semáforos peatonales (caras peatonales), colocando a riesgo el cruce de los peatones en los tiempos rojos vehiculares.

Lo anterior hace pensar que para una mayor seguridad de los peatones en la intersección, éstos, hasta donde sea posible, deberán tener una fase especial para cruzar sin peligro y sin afectar la operación vehicular.

Se ha comprobado que cuando se instalan semáforos no apropiados para flujos vehiculares bajos en intersecciones, se induce a la infracción, por lo que se aumenta el riesgo de que se produzcan accidentes.

Los hábitos de los conductores y el conocimiento que tienen de la presencia del intervalo todo rojo, que en principio permite un despeje más seguro, pueden provocar más incursiones en la fase roja. En otras palabras, se incentiva también a que se cometan infracciones. Este caso es particularmente relevante con los buses articulados del sistema de transporte masivo, por su gran longitud y mayor distancia de frenado requerida en intersecciones semaforizadas.

Hasta donde sea posible, los peatones deben tener una fase especial para cruzar sin peligro y sin afectar la operación vehicular.

Señalización vertical. Es necesario comprobar la bondad de la señalización vertical en función de las características físicas y geométricas del tramo vial en consideración, prestando especial atención a la señalización en intersecciones. Su claridad y su ubicación apropiada inciden directamente en la seguridad y accidentalidad.

De allí que la ubicación de las señales sea de suma importancia. Deben estar localizadas a una distancia conveniente del elemento al que hay que advertir o informar, dando tiempo suficiente para entender y obedecer el mensaje, pero no tan lejos como para que el mensaje se olvide al llegar a éste.

La señalización debe ser muy bien analizada, para que ésta no sea deficiente o por el contrario muy densa, y que a su vez sea lo suficientemente verdadera para que el usuario la acate, con mensajes claros y sin ambigüedades.

Demarcación. La señalización horizontal debe estar de acuerdo con las normas vigentes, en cuanto a líneas de demarcación adecuadas con sus propiedades de retroreflexión.

La delineación reflectante de las calzadas ayuda a un uso seguro y eficiente de las mismas, posicionando con facilidad y precisión a los conductores, contribuyendo a una reducción de los accidentes. De igual manera, las áreas demarcadas horizontalmente (hachurados con pintura, o estoperoles, o bandas sonoras), canalizan y alejan a los conductores de obstrucciones.

Especial cuidado deberá tenerse en aquellos sitios donde la demarcación no sea continua, sea inadecuada o se encuentre en mal estado, pues antes de guiar confunde, ya que los conductores tienen la posibilidad de realizar maniobras erráticas, generando accidentes.

Señalización transitoria. La construcción de obras civiles en las vías urbanas altera el tránsito vehicular, el tránsito peatonal y las actividades rutinarias del sector y área de influencia de la construcción.



Demarcación de ciclistas.



Demarcación apropiada (proyecto en construcción).

De allí que el manejo del tránsito vehicular y peatonal debe programarse adecuadamente, con el fin de garantizar protección ante los riesgos de accidentalidad tanto para los trabajadores y equipos dentro de la zona de trabajo, como para las personas y vehículos que circulan por las vías, procurando el mínimo de interrupciones para el usuario.

La función principal del control del tránsito, en este tipo de obras, es dirigir la circulación en forma segura y rápida a través de zonas de trabajo y alrededor de ellas, lo que obliga a la imposición de límites de velocidad, controles, dirección de tráfico y disposiciones especiales, mediante los correspondientes planes y progra-

Señalización vertical excesiva y canalización inadecuada (proyecto en construcción).



Absencia de la demarcación del cruce peatonal (proyecto en construcción).



mas de desvíos de tránsito, seguridad y señalización tanto vehicular como peatonal de las áreas de trabajo.

4.2.9 Elementos de seguridad industrial para manejo de tráfico en proyectos en construcción

En este apartado se busca establecer una serie de elementos mínimos de seguridad industrial con las cuales se asegure un manejo seguro del tráfico en vías que tengan proyectos u obras en construcción.

Éstos son independientes del tipo de usuario de la vía.

Conceptos fundamentales. Según la *Guía de manejo ambiental* del IDU¹⁷, la salud ocupacional se define como la ciencia que tiene por finalidad proteger y mejorar la salud física, mental y social de los trabajadores en los puestos de trabajo y en la empresa en general, proporcionando así condiciones laborales seguras, sanas, higiénicas y estimulantes, con el fin de evitar accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y mejorar la productividad.

Un programa de salud ocupacional planea, organiza, ejecuta y evalúa las actividades de medicina preventiva y del trabajo, higiene y seguridad industrial tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones.

Según el mismo texto, amenaza o factor de riesgo se define como un peligro la-

17. Instituto de Desarrollo Urbano (IDU). *Guía de manejo ambiental para el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana en Bogotá, D.C.*

tente asociado con un fenómeno físico de origen natural, tecnológico o antrópico que se puede presentar en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, bienes o el medio ambiente, y se expresa matemáticamente como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un sitio y en un lapso determinado.

Vulnerabilidad se define como el grado de pérdida o daño de un elemento o grupos de elementos bajo riesgo, resultado de la ocurrencia eventual de un evento desastroso.

Riesgo es la destrucción o pérdida esperada u obtenida en la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso y la vulnerabilidad del elemento expuesto a tal amenaza.

Se podría definir entonces la seguridad industrial como la reducción o la eliminación de la exposición de los distintos elementos de un proceso productivo a amenazas que puedan ocasionar pérdidas o daños.

Seguridad vial y seguridad industrial.
La industria de la construcción, como todo

proceso productivo, involucra una serie de actividades que conllevan cierto componente de riesgo, bien sea en la actividad misma o por la generación de ciertos factores de riesgo. Sin embargo, debido a que el lugar de trabajo no corresponde a una planta de producción física, sino a un espacio que puede ser público y transitado, el panorama de amenazas se extiende no sólo a los trabajadores sino a los usuarios que transitan por este espacio, que en principio son ajenos al proceso productivo. Es decir, el tránsito por una vía con un proyecto en construcción puede verse afectado por los distintos procesos involucrados en la realización de la obra.

El grado de afectación de la circulación en la vía se puede establecer con un *panorama de riesgos* en el que se intenta definir los posibles eventos inseguros, las causas que los pueden provocar, los efectos sobre los actores y las medidas con las cuales se puede eliminar o reducir la amenaza de dichos riesgos.

En la tabla siguiente se muestra un panorama de riesgos que pueden afectar la seguridad vial de los usuarios de una vía con un proyecto en construcción.



Elementos de seguridad vial e industrial para el manejo del tráfico en proyectos en construcción.

Tabla 1. *Ranura de riesgos.*

Riesgo	Causa	Efecto	Medidas correctivas o preventivas
Accidentes de tránsito	Mala condición de las vías habilitadas	pérdida de control y estabilidad en los vehículos	Mantenimiento adecuado de las vías habilitadas
			Selección adecuada de las vías habilitadas
			Control de velocidad en las canalizaciones habilitadas
			Eliminar la interferencia de escombros y materiales en la vía de circulación
	Desconocimiento del volumen de usuarios	Acumulación de vehículos y aumento de conflicto entre éstos y los demás usuarios.	Hacer los estudios de tránsito pertinentes.
	Manejo inadecuado del transporte de maquinaria y materiales	Eventos catastróficos	Transporte seguro de maquinaria de acuerdo con procedimientos
	Señalización inadecuada o en mal estado	Conflicto entre los usuarios (choques, atropellos)	Canalización adecuada de los usuarios en cuanto a su señalización, adecuación de corredores, semaforización o uso de bandereros para el control de los flujos
		Maniobras bruscas	Dar continuidad a la señalización y comprobar que es clara y oportuna la información dada al usuario
		Choques contra objetos u otros usuarios	Revisar y corregir la demarcación de los corredores
	Falta de visibilidad	Desorientación de los usuarios dentro de su corredor	Revisar la continuidad tanto de los corredores como de la señalización ubicada en éstos
Colisiones contra otros usuarios cuando las condiciones de visibilidad se puedan ver afectadas			Uso de dispositivos luminosos
Illuminación adecuada de los corredores			
Lesiones a peatones	Elementos que estorban el tránsito del peatón	Golpes, luxaciones y fracturas en peatones	Adecuación segura de la superficie: limpia, libre de huecos, desniveles, escombros y obstáculos
		Caídas de ciclistas y minusválidos	Eliminación de escombros y elementos contundentes
	Desorientación de peatones	Ingreso de peatones a zonas no demarcadas o a la obra, con el consecuente peligro de sufrir una lesión	Señalización clara y continua a lo largo del corredor peatonal
		Conflictos con otros usuarios	Illuminación apropiada de corredores y de las señales
	Falta de visibilidad en los corredores	Inseguridad ciudadana en los corredores (posibilidades de atracos)	Control técnico de la circulación por la vía peatonal
			Illuminación de los corredores de peatones
Daños a la infraestructura urbana adyacente	Manejo inadecuado del transporte de maquinaria	Daño a la infraestructura	Transporte de maquinaria de acuerdo con procedimientos seguros y con control de la autoridad de tránsito
		Daño estructural en las vías	Selección adecuada de vías para circulación
	Vehículos pesados en vías no aptas para ellos	Operativos de control y regulación del tránsito	

Rede: Elaboración propia.

A partir del panorama de riesgos identificado se puede deducir que la seguridad vial, vista desde el marco de la seguridad industrial en procesos constructivos, se vería afectada básicamente en los siguientes aspectos:

Señalización. Debe ser clara, oportuna y su diseño ha de estar acorde con la normatividad vigente; también debe estar adecuadamente distribuida y ubicada a lo largo del eje del proyecto y en las vías utilizadas como desvíos en el área de influen-

cia; tiene que conservarse en buen estado y ser plenamente visible.

Parámetros de tráfico. La falta de planeación del manejo de tráfico durante la ejecución de la obra es la causa fundamental de la congestión y de los conflictos entre flujos; cobra relevancia, entonces, la ejecución de estudios que consideren los parámetros de tráfico prevalecientes en el área de influencia de la obra, en un marco integral que propicie la circulación segura.

Estado de condición de la vía. El estado de condición de la vía de circulación debe evaluarse tanto para las vías dedicadas a los vehículos como para las dedicadas a los peatones. Las vías peatonales deben mantenerse con unas condiciones que garanticen la no ocurrencia de lesiones a quienes las transiten, dada la vulnerabilidad de éstos.

Transporte seguro de maquinaria, equipo y materiales desde y hacia la obra. Todo proyecto en construcción debe definir las rutas, los momentos y en general todas las medidas de precaución que hay que tomar en cuenta para el desplazamiento de maquinaria, equipos o materiales utilizados en la obra. Cabe anotar que existe un lineamiento de manejo adecuado de materiales y escombros dentro de la obra, reglamentado dentro del manejo ambiental (*Guía de manejo ambiental* del IDU). La comprobación de esto podría salirse del marco de la seguridad vial, pero como se ha visto la puede afectar. Por ello se debe controlar que el manejo de materiales y escombros en la obra no afecte la circulación de los usuarios.

Plan de contingencia. Se debe buscar que en el evento de una contingencia, de-



Transporte de
maquinaria
pesada.

rivada de eventos naturales o antrópicos, se garantice la seguridad de las personas que transitan en la vía. Este plan de contingencia debe asegurar la atención oportuna del evento y evitar la ocurrencia de otros adicionales asociados al inicial.

Estos elementos son los mínimos que debe tener el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) para garantizar un manejo integrado de la seguridad en la vía con respecto a la obra. Se pueden controlar simultáneamente en la evaluación que se realiza durante la ejecución de la obra al PMT para el proyecto. En la tabla siguiente se muestra cómo se realiza este seguimiento simultáneo.

4.2.10 Caracterización física de los accidentes

Actuación. Cada vez que sucede un accidente de tránsito, una autoridad inicia la investigación con el fin de determinar la causa y el responsable del hecho. Las estadísticas muestran que como resultado de los accidentes de tránsito, en los últimos cinco años en Colombia han muerto 36.000 personas y han resultado heridas cerca de 250.000; el costo de un accidente se debe a la atención hospitala-

*Tabla 2.
Evaluación de los
elementos que
afectan la
seguridad vial en
vías con
proyectos de
construcción en el
marco legal de la
seguridad
industrial.*

ELEMENTO A EVALUAR	EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL PMT		ASPECTOS A COMPROBAR
	ITEM	PARÁMETRO	
Señalización	Primer nivel	Pasavías	Deben ubicarse con antelación al inicio de la obra y durante la ejecución de ésta
	Segundo nivel	Señalización reglamentaria e informativa	La señalización debe ser clara, oportuna y diseñarse acorde con la norma, mantenerse en buen estado y garantizarse su visibilidad entoda condición. Debe haber continuidad a lo larago del recorrido para evitar desorientacaión de los usuarios
		Señalización luminosa	Deben utilizarse dispositivos para canalización del tránsito acordes con las normas técnicas vigentes
		Canalizaciones	
	Tercer nivel	Señales de acercamiento a la obra	Esta señalización debe elaborarse de acuerdo con la normatividad vigente en cuanto a los elementos utilizados, su ubicación y disposición. Deberán estar limpios y bien colocados
		Señales de paradero	
		Señales peatonales	
		Señales de aislamiento de la zona de obra	
		Señales de inicio y fin de obra	
		Señalización luminosa	
Señales de vía cerrada			
Demarcación	Separación de carriles	Debe mantenerse limpia y ser visible en cualquier condición y ajustada a las normas técnicas	
	Paraderos		
	Pasos peatonales y líneas de pare		
	Vías de desvío		
Personal de apoyo	Bandereros	Este personal debe garantizar el manejo adecuado del tráfico en el área de influencia de la obra, tanto en sus aspectos logísticos como de infraestructura. Debe acogerse a la normatividad vigente estipulada para tal fin	
	Brigadas de mantenimiento de señalización		
	Recorredores de vía		
Estado de condición de la vía	Capacidad, niveles de servicio y condición	Corredor del proyecto	Se debe tener una capacidad, un estado de condición y un nivel de servicio de las vías que garanticen la transitabilidad segura dentro de ellas
		Vías de desvío	
		Vías peatonales	
Plan de contingencia propuesto	Actividades de contingencia	Brigada de atención de contingencias	Debe existir una brigada para atención de contingencias, dotados de los equipos necesarios para la atención efectiva de éstas, garantizando una alteración mínima del tráfico
Parámetros de operación del tráfico	Cumplimiento de los parámetros de tráfico	Velocidad	Se debe cumplir con el mantenimiento de unos parámetros de tráfico mínimos para evitar acumulación de vehículos. Además, se debe hacer un monitoreo periódico del PMT para realizar los ajustes pertinentes
		Evaluación del PMT	
Accidentalidad	Bases de datos de accidentalidad	Cantidad	Se debe llevar una base de datos que registre los accidentes ocurridos contemplando su cantidad, gravedad y tipología para poder efectuar análisis que permitan detectar falencias en el PMT
		Gravedad	
		Tipología	

*Rede:
Elaboración
propia.*

ria, el pago de indemnizaciones, pago de daños, gastos funerarios, la investigación, etc. Si en promedio cada muerto le ha costado al país cerca de veinte millones y cada herido diez millones, en estos últimos cinco años se han gastado aproximadamente cerca de tres billones cien mil millones de pesos, cifra que equivale a tres reformas tributarias, dinero que sale principalmente de las arcas del Estado y de las asegura-

doras, y que se habría podido invertir en otros frentes. Lo más triste es que casi todos los accidentes de tránsito se pueden prevenir.

La investigación y la reconstrucción de un accidente de tránsito permiten determinar, de una manera clara y precisa, cómo sucedió y cuáles fueron las causas del hecho, trabajo realizado generalmente por la policía, investigadores privados,

ajustadores de seguros y por algunas instituciones oficiales, los cuales cuentan con personal calificado en la recolección de las evidencias físicas, en la reconstrucción de accidentes, ya sea ingenieros, físicos, o personas con experiencia y capacitada en dicha labor, quienes entregan toda la información que permita a la autoridad judicial determinar responsabilidades, a los ingenieros mejorar las condiciones de seguridad de las vías y a los organismos gubernamentales implementar programas de seguridad vial.

La investigación de un accidente de tránsito es un proceso encadenado de una serie de procedimientos:

- ♦ Recolección de evidencias en el lugar de los hechos (diagramas, fotografías, testimonios).
- ♦ Análisis de la información (planteamiento de hipótesis).
- ♦ Reconstrucción del accidente (métodos y técnicas de ingeniería, basados en leyes de la física y la biomecánica).
- ♦ Análisis de las causas.

Se pueden distinguir diferentes clases de personas que intervienen en la investigación de los accidentes de tránsito:

- ♦ Investigadores en el sitio de los hechos.
- ♦ Reconstructores de accidentes.
- ♦ Autoridades judiciales y expertos en seguridad vial.

Investigador en el sitio de los hechos.

Es importante observar que en nuestro medio un investigador es la persona que va al lugar de los hechos, recoge información,

interroga a los testigos, realiza un informe y en algunos casos emite un concepto técnico a partir de elementos simples como una huella de frenada, o la magnitud de unos daños; este trabajo recae generalmente en los grupos de policía de tránsito, de carreteras y guardas de tránsito.

El investigador en el sitio de los hechos no debe olvidar el papel importante que cumple durante la reconstrucción del accidente. La correcta recolección de las evidencias es clave, ya que cualquier error que se cometa se traduce en unos resultados alejados de la realidad.

Reconstructor de accidentes de tránsito. El reconstructor de accidentes de tránsito es la persona con perfil técnico, que utiliza técnicas y métodos basados en las leyes de la física y que se ayuda con *software* especializado, que responde a la pregunta ¿Cómo sucedió el accidente? Su principal herramienta para determinar las causas del accidente son los datos suministrados por el investigador en el lugar de los hechos.

El perfil del reconstructor de accidentes es el de un profesional en el área de la física o ingeniería mecánica, con capacitación en las técnicas de reconstrucción y en el manejo del *software* especializado, Edvap, PC Crash, Sinrat, Reconstructor 98, Vistas FX, entre otros.

Autoridades judiciales y expertos en seguridad vial. Durante la etapa de investigación judicial, ya sea por el delito de lesiones personales u homicidio, incluso en el caso de sólo daños, se encuentra una serie de personas que van desde secretarios, fiscales, hasta jueces, que en alguna u otra forma toman decisiones de carácter técnico.

Por otra parte, los ingenieros de vías, de transporte y epidemiólogos, están involucrados en la investigación de accidentes en lo relacionado con la determinación de puntos críticos, así como en la toma de medidas preventivas y paliativas

4.2.11 Reconstrucción de los accidentes

El equipo auditor, a través de su especialista en reconstrucción de accidentes, debe atender como mínimo al siguiente proceso, a efectos de validar la información obtenida de los documentos de respaldo de la Auditoría.

1. Localización (sitio)
2. Registro de condiciones
 - a) Diseño geométrico
 - b) Urbanismo
3. Identificación de accidentes potenciales (cantidad, exposición, uso, gravedad)
4. Análisis de los accidentes
 - a) Investigación
 - b) Reconstrucción, entendida como un análisis de los hallazgos mediante implementación de *software* de modelación de accidentes, para lo cual requiere:
 - ♦ Información del accidente o en los condicionantes para la modelación.
 - ♦ Fotografías del sitio, videos, etc.
 - ♦ Documentos (planos, historia clínica, protocolo de necropsia, testimonios).
5. Análisis de causas
 - c) Tránsito y transporte
 - d) Usuario
 - e) Análisis de información

5. METODOLOGÍA

Las diversas metodologías existentes se centran en la identificación de los llamados “puntos críticos”. La metodología actual amplió el concepto, pues no se trata de “puntos” en el sentido geométrico sino, por el contrario, de tramos de concentración de accidentes. En ese orden de ideas, las acciones correctivas buscan atender de manera integral áreas globales de intervención, en parte por el principio de la “migración” de puntos críticos, pues una vez implantadas medidas de mitigación específica, los problemas de accidentalidad tienden a migrar a otras zonas. Otro enfoque involucra también consideraciones epidemiológicas para el tratamiento de la accidentalidad.

El proceso de Auditoría presentado en la figura 5 puede aplicarse a cualquier proyecto vial, independientemente de su tamaño y naturaleza, así como del número de etapas en que sea sometido a la Auditoría en Seguridad Vial. Sin embargo, el nivel de detalle requerido para cada una de las actividades mencionadas debe ser congruente con las necesidades de cada proyecto y de acuerdo con la etapa del proyecto, es decir, si se trata de la etapa de diseño, de construcción o de operación.

La Auditoría debe basarse en la recopilación y la verificación de la información. La recopilación puede hacerse mediante entrevistas, observación de actividades y revisión de documentos, y debe efectuarse mediante un muestreo apropiado. La verificación debe hacerse de manera que permita cumplir los objetivos y el alcance planteados.

Es necesario considerar los lineamientos de política sobre transporte urbano que la ciudad de Bogotá establece, tales como:

- ♦ Promover y priorizar el uso del transporte público.
- ♦ Incentivar el uso racional del automóvil.
- ♦ Generar condiciones seguras para el tránsito de peatones y ciclistas.
- ♦ Posibilitar la gestión eficiente del tránsito urbano.
- ♦ Dinamizar las posibilidades de inversión y desarrollo del suelo urbano en el área de influencia inmediata del proyecto.

La metodología general aplicable en las Auditorías de Seguridad Vial hace referen-

cia a la utilización de listas de chequeo apoyadas en el proceso que se ilustra en la figura 5. Para la aplicación de las listas de chequeo debe considerarse lo siguiente:

1. Selección y conformación del equipo de Auditoría, para lo cual se requiere identificar a los responsables de cada campo de especialización técnica para la correspondiente fase.
2. Recopilación de todos los estudios, diseños, evaluaciones *ex post*, informes técnicos, programas, informes referidos a seguridad vial y a estudios sobre ASV, entre otros documentos del contrato, e información disponible del proyecto objeto de Auditoría.
Se deben recabar todos los antecedentes que sirvieron para la formulación y desarrollo del proyecto, antes de comenzar la ASV. La información obtenida servirá para tener un conocimiento amplio de la problemática que contextualiza el proyecto vial y para caracterizar, desde el punto de vista de la seguridad vial, dicha problemática.
3. El equipo auditor analizará y evaluará toda la documentación obtenida, de acuerdo con la fase objeto de la auditoría, para establecer la consistencia del diseño con respecto al sitio, a los estudios de tránsito, a los aspectos técnicos de las vías urbanas, al entorno urbano, a la eficiencia funcional de la vía y al impacto sobre todos los usuarios desde el punto de vista de la seguridad vial.
4. Antes de iniciar la aplicación de las listas de chequeo se debe hacer una visita previa al proyecto para tener un conocimiento de su realidad física y

localización. Hay que evaluar la conexión entre la vía objeto de Auditoría y las existentes para identificar su coherencia y la consistencia de los elementos que facilitan la operación del sistema vial, con el fin de verificar si todos los aspectos relevantes de seguridad vial se han considerado en la lista de chequeo, tales como:

- ♦ Alcances, objetivos y metas del proyecto.
- ♦ Restricciones generales del proyecto.
- ♦ Estudios de tránsito y transporte del área de influencia del proyecto.
- ♦ Criterios de selección del proyecto y alternativas de diseño.
- ♦ Continuidad con las redes viales y usos del suelo adyacentes.
- ♦ Los usuarios, uso del espacio público vial y respeto a las normas.
- ♦ Señalización, iluminación, mobiliario vial y elementos de seguridad vial.
- ♦ Restricciones ambientales que incidan en la seguridad vial.

Además, se debe abscisar el tramo objeto de Auditoría y sectorizar el proyecto de acuerdo con sus características.

5. Aplicación de las listas de chequeo a cada uno de los sectores definidos. Debe realizarse el recorrido de la vía en ambos sentidos, en distintas condiciones climáticas, de día y de noche. Es importante resaltar que el equipo auditor debe tener pleno conocimiento de las listas de chequeo antes de que

sean aplicadas y que durante el desarrollo de la Auditoría se cuente con un cuaderno de campo, en el cual se registren todas las anotaciones y comentarios que resulten.

6. Ante hallazgos cuya respuesta, en un mismo sector, sea doble (afirmativa y negativa), prevalecerá aquella que tenga una mayor participación; será necesario registrar la de menor participación en el campo para “Comentarios”, particularizando el sitio donde ésta no se cumple.

En la aplicación de las listas de chequeo se busca el argumento o el indicador que permita dar respuesta a la pregunta de la lista, por especialidad, lugar y fase de aplicación, verificando la formulación y respuesta de cada una de las preguntas para establecer el riesgo de ocurrencia de accidentes y el comportamiento del proyecto en el contexto de la seguridad vial.

La evidencia de la Auditoría debe evaluarse frente a los criterios de Auditoría para identificar los hallazgos, los cuales permiten determinar la *conformidad* o *no conformidad* con los criterios de la Auditoría.

En la reunión de finalización se comentan las conclusiones de la Auditoría, tales como el grado de conformidad del proyecto con los criterios definidos, indicando los hallazgos y las mejoras potenciales identificadas aspectos que deben enmarcarse en la incertidumbre inherente al proceso.

El informe de Auditoría debe incluir como mínimo lo siguiente:

1. Portada del informe
 - a) Etapa de la Auditoría
 - b) Nombre del proyecto
 - c) Ubicación del proyecto
 - d) Fecha de realización de la ASV
 - e) Nombre de los miembros del equipo auditor
 - f) Nombre del cliente
2. Descripción del proceso de auditoría
 - a) Descripción del proyecto
 - b) Antecedentes de la Auditoría
 - ♦ Plan de Auditoría.
 - ♦ Lista de los representantes del auditado.
 - ♦ Resumen del proceso de Auditoría.
 - ♦ Antecedentes generales de la Auditoría de Seguridad Vial.
 - ♦ Descripción de la metodología utilizada para detectar deficiencias y jerarquización de problemas de seguridad.
 - ♦ Lista de las observaciones registradas en las listas de chequeo.
 - ♦ Lista de obstáculos encontrados durante la Auditoría, que pudieran disminuir la confianza en las conclusiones o alterar el estado de cumplimiento de los objetivos y el alcance.
3. Resumen de resultados de auditorías anteriores.
4. Resultados de la Auditoría de Seguridad Vial.
5. Conclusiones finales.
6. Anexos.

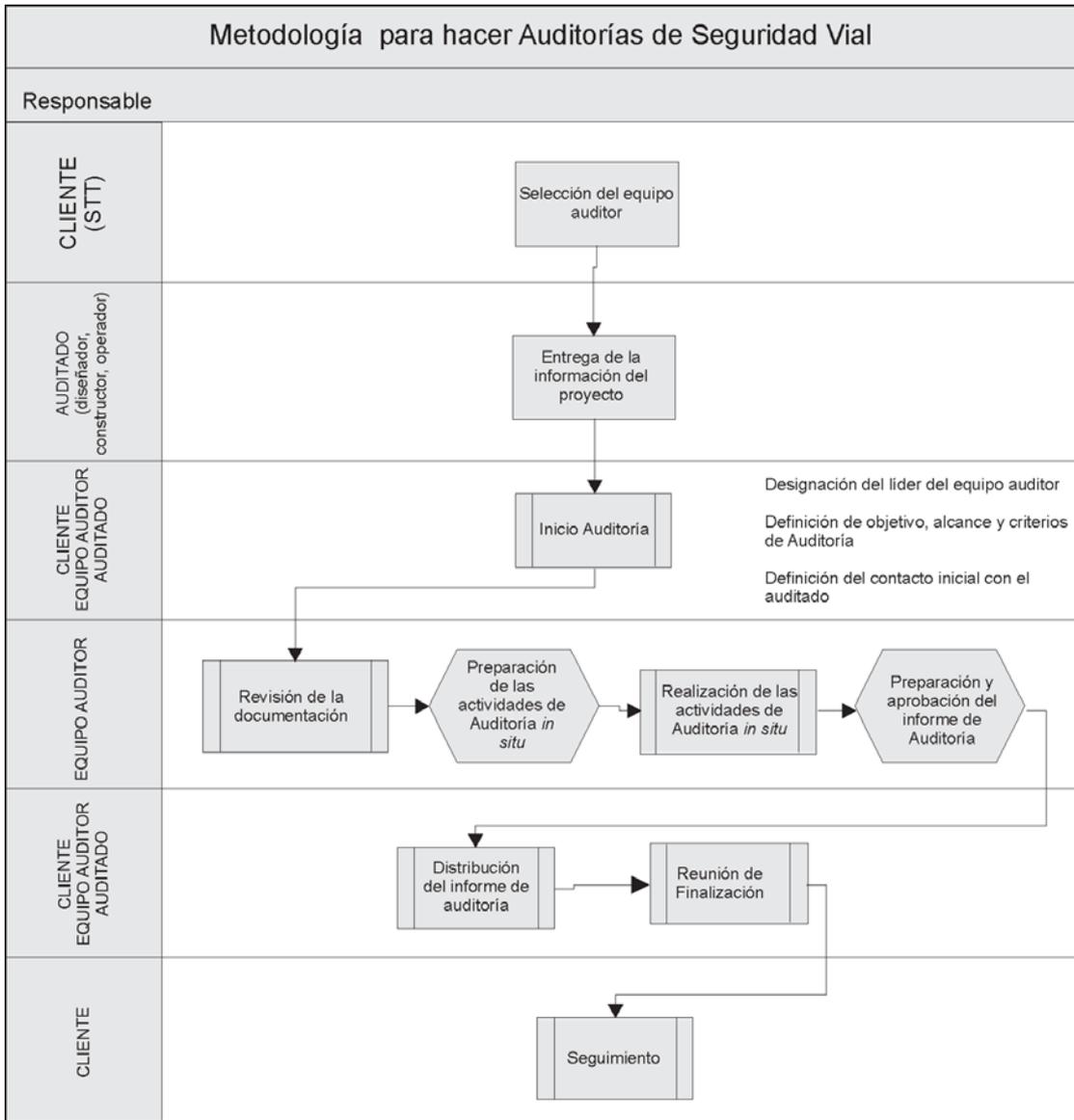


Figura 5. Proceso para la ejecución de una Auditoría.

Nota:
Elaboración propia.

6. LISTAS DE CHEQUEO

Las listas de chequeo se utilizan como una herramienta para la organización y revisión de los elementos y condiciones iniciales que un equipo de profesionales experto en Auditorías de Seguridad Vial puede apreciar, con el fin de realizar un diagnóstico inicial rápido sobre los posibles riesgos para la seguridad vial de una infraestructura y orientar los análisis posteriores, de acuerdo con las áreas o sectores más críticos.

La metodología de la lista de chequeo o de control proviene de los estándares utilizados desde hace mucho tiempo por la aviación y las empresas aéreas de transporte de pasajeros. Consiste en un protocolo ordenado, riguroso y lógico de secuencias de elementos que hay que revisar a manera de *aide memoire* o ayuda de memoria, con el objeto de que no se omita ninguno de los pasos y facilite el control operacional de todas las actividades.

Producto del análisis de las listas aplicadas en los países ya mencionados, se presenta a continuación un análisis global de listas de chequeo para Auditorías de Seguridad Vial respecto a su estructura, uso y aplicación:

- ♦ Estas listas proporcionan ítems que se deben considerar, agrupados por áreas (p.e., alineamientos, intersecciones, superficie de rodadura, ayudas visuales, objeto físico y otros).
- ♦ Las listas de chequeo sólo deben servir como una guía para el equipo que ejecuta la Auditoría de Seguridad Vial.
- ♦ Cada técnico integrante del equipo auditor debe usarlas durante el proceso de la Auditoría. Este equipo debe tener la formación profesional en la materia, de manera que las Auditorías de Seguridad Vial se lleven a cabo con máximas garantías de éxito.

LISTA DE CHEQUEO N° 1.1

Número del proyecto
Fecha de la Auditoría

(DD/MM/AA)

PROYECTO: _____
UBICACIÓN: _____
LONGITUD: _____
CARACTERÍSTICAS VIALES: _____

ETAPA DEL PROYECTO: 1. Diseño 2. Construcción 3. Operación

1	CONDICIONES GENERALES	RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
1.1	Alcance					
1	¿Son claros los objetivos del proyecto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Se respeta el contexto y jerarquía de la red vial urbana?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Se conocen los planes de la red vial futura?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Se consideran los planes de la red vial futura?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Existen los estudios de tránsito y transporte?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.2	Infraestructura existente					
6	¿Se interactuó con proyectos y obras de infraestructura existentes para evitar las interferencias?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.3	Impactos					
7	¿Se consideró el impacto sobre redes viales adyacentes?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.4	Ejecución de obras					
8	¿Es claro el plan de trabajo de la construcción?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿Se encuentran en buen estado las vías para los desvíos?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Es efectiva la señalización?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿Los desvíos resuelven en capacidad y fluidez de la circulación vehicular y peatonal?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Se consideran los aspectos básicos para mantener limpia el área de circulación?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.7	Accidentalidad					
13	¿Se han tenido en cuenta los análisis de accidentalidad de la zona del proyecto para reducir el riesgo?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.6	Auditorías anteriores					
14	¿Se consideran los hallazgos formulados por las auditorías de seguridad vial anteriores con respecto al mismo o similar tipo de proyecto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 1.2

Número del proyecto
Fecha de la Auditoría

(DD/MM/AA)

PROYECTO: _____
UBICACIÓN: _____
LONGITUD: _____
CARACTERÍSTICAS VIALES: _____

ETAPA DEL PROYECTO: 1. Diseño 2. Construcción 3. Operación

2	ELEMENTOS DEL ESPACIO URBANO	RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
2.1 Concepción urbanística						
1	¿En la concepción urbanística de la movilidad del proyecto existe una prelación del peatón sobre el vehículo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	De acuerdo a la organización, renovación y crecimiento urbano de la ciudad, ¿en el proyecto se priorizan el transporte público integrado y la circulación peatonal segura?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.2 Características del sitio						
2.2.1 Condiciones generales						
3	¿Se han realizado una real identificación y un conocimiento del sitio de ubicación del proyecto y su área de influencia, para su correcta implantación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.2.2 Topografía del entorno						
4	¿Las características topográficas (plano, ondulado, montañoso) tienen incidencia en la accidentalidad vial del lugar?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.2.3 Condiciones físicas del terreno						
5	¿Los elementos viales (recta - curva, intersección, vía o cruce peatonal, paso elevado o paso inferior, paso a nivel, puente, ciclorruta) responden a las condiciones físicas del terreno?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.2.4 Condiciones meteorológicas y climáticas						
6	¿Las condiciones meteorológicas y climáticas (lluvia, neblina, viento, temperatura, radiación solar y otros) tienen alguna incidencia en las causas que generan la accidentalidad del sitio?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.3 Uso del suelo						
7	¿Hay compatibilidad entre el uso del suelo y las características funcionales de la vía?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Se cumplen las normas de velocidad y acceso para cada zona con el tipo de uso del suelo especializado (residencial, comercial, escolar, recreativo, institucional)?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 1.3

2	ELEMENTOS DEL ESPACIO URBANO	RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
9	¿Existen medidas y elementos de protección al peatón en áreas cercanas a centros escolares, comerciales e institucionales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Existen condiciones de afluencia seguras a los equipamientos urbanos de alta concentración poblacional?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿Los vendedores ambulantes y estacionarios que ocupan las vías vehiculares o peatonales son posibles causas de accidentalidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿El uso del suelo para parqueadero es señalado e identificable para hacerlo seguro y compatible con los usos del suelo y la circulación de usuarios del entorno?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
13	¿Los parqueaderos reúnen las condiciones de operación sin riesgo con respecto a la seguridad del tránsito de vehículos y peatones en las vías de acceso y salida?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.4	Movilidad humana					
14	¿Está controlado el cruce entre el transporte masivo y el transporte convencional?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
15	¿El sistema de transporte masivo es compatible física y operacionalmente con la clase y jerarquía de vía por donde se desplaza?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
16	¿El transporte público colectivo es compatible física y operacionalmente con la clase de vía que utiliza para su desplazamiento?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
17	¿Las vías que permiten la alimentación al sistema de transporte masivo reúnen las condiciones operacionales y de seguridad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
18	¿El transporte público colectivo tiene paraderos seguros?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
19	¿Los paraderos del transporte público colectivo están distribuidos a distancias aceptables por los peatones y compatibles con los centros atractores de viajes?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 1.4

2	ELEMENTOS DEL ESPACIO URBANO	RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
20	¿El transporte particular tiene las facilidades para su normal funcionamiento con la señalización, estacionamiento visible y compatible con la seguridad de la vía?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
21	¿El traslado de los peatones en el proyecto tiene las condiciones de continuidad, visibilidad y señalización en andenes, cruces y áreas de espera?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
22	¿Las ciclorrutas tienen condiciones funcionales y constituyen una alternativa segura de traslado diario para la población?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.5	Infraestructura vial					
23	¿Existe una clasificación funcional de las vías que contribuya a una eficiente conectividad urbana?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
24	¿El cruce entre vías troncales y arteriales garantiza el flujo continuo y seguro de los usuarios, preservando sus atributos funcionales?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
25	¿En las vías troncales y arteriales se resuelve el cruce transversal de las vías de menor jerarquía para uso de vehículos, ciclistas y peatones?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
26	¿Las vías colectoras sirven para alimentar las vías troncales y arteriales, con velocidades permitidas para su rol y función?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
27	¿Las vías locales se usan para el desplazamiento y el acceso a las viviendas y usos del suelo urbano compatibles con las áreas residenciales?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
28	¿La red de vías peatonales tiene la condición física en materiales, dimensiones, continuidad sin obstáculos, visibilidad y señalización, para ser una alternativa segura de traslado?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
29	¿La red de ciclorrutas constituye un subsistema de vías exclusivas para ciclistas, para la integración de barrios y espacios de servicios, con todas las condiciones y facilidades operacionales de una circulación segura?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
30	¿Están configuradas las ciclorrutas y las vías peatonales para alimentar de manera segura el sistema de transporte masivo y el transporte público?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
31	¿Se estacionan temporalmente los vehículos en las calzadas de las vías de servicio y en las de menor jerarquía?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 1.5

2	ELEMENTOS DEL ESPACIO URBANO	RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
2.6	Infraestructura de servicios públicos					
32	¿El equipamiento y el mobiliario de la infraestructura de servicios públicos afectan la circulación segura de vehículos y peatones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
33	¿Es conforme la ubicación de ductos y elementos de control de las redes de infraestructura de servicios con las vías vehiculares y peatonales en su mantenimiento y operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.7	Mobiliario urbano y paisajismo					
34	¿Los elementos de mobiliario urbano interfieren u obstruyen la circulación vehicular y peatonal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
35	¿Las mejores condiciones ambientales de paisaje y seguridad se otorgan a las vías peatonales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
36	¿La arborización, el tratamiento de jardines y áreas verdes generan intrusión visual para el tránsito vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
37	¿La arborización, el tratamiento de jardines u otros elementos del mobiliario generan obstrucción visual a los elementos de control del tránsito?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
38	¿La ubicación de vallas publicitarias interfiere con la visibilidad o son causa de distracción de los usuarios de las vías?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
39	¿Los espacios públicos próximos a la circulación vehicular tienen tratamiento de superficies continuas y materiales antideslizantes?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
40	¿Los paraderos como mobiliario urbano están distribuidos y ubicados de acuerdo con las condiciones operacionales del transporte público, paisajismo y de funcionamiento para seguridad del peatón?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
41	¿La ubicación del mobiliario urbano permite su fácil y seguro uso?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 1.6

Número del proyecto
Fecha de la Auditoría

(DD/MM/AA)

PROYECTO:

UBICACIÓN:

LONGITUD:

CARACTERÍSTICAS VIALES:

ETAPA DEL PROYECTO:

1. Diseño 2. Construcción 3. Operación

3	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
3.1	Aspectos demográficos					
1	¿Se consideraron las características sociales, demográficas y económicas actuales y futuras en el área de influencia, para establecer seguridades para el flujo peatonal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Se consideraron seguridades peatonales tomando en cuenta a la población de alta vulnerabilidad: ancianos, escolares y discapacitados?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Se previeron medidas especiales de señalización, espacios de transición, estacionamientos, paradas de transporte público, en zonas con presencia de equipamiento y servicios sociales que generan atracción y concentración poblacional?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Los impactos sobre los usuarios se toman en cuenta para determinar alternativas de movilización peatonal y vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Se consideraron los registros y análisis de accidentalidad para establecer medidas correctivas y preventivas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3.2	Comportamientos de usuarios					
6	¿Se previeron los comportamientos de los usuarios para establecer infraestructura de movilización peatonal, reductores de velocidad, señalización y campañas de educación, en zonas de alto flujo peatonal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3.3	Consideraciones de participación					
7	¿Se informó a la población y organizaciones locales sobre los impactos que va a causar el proyecto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Se recibieron criterios de la población del área de influencia sobre los potenciales problemas y soluciones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 1.7

3	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
9	¿Se consideraron los criterios de la población para determinar acciones resolutivas con participación social?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Se informó a la población afectada sobre el nivel de afectación en predios y viviendas que va a causar el proyecto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿Se obtuvieron criterios de la población afectada sobre las soluciones y acuerdos potenciales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Se alcanzaron acuerdos equitativos con la población afectada?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 1.8

Número del proyecto _____
Fecha de la Auditoría (DD/MM/AA)

PROYECTO: _____
 UBICACIÓN: _____
 LONGITUD: _____
 CARACTERÍSTICAS VIALES: _____

ETAPA DEL PROYECTO: 1. Diseño 2. Construcción 3. Operación

4	INSTITUCIONAL	RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
1	¿La normatividad aplicable al proyecto presenta deficiencias, falencias o vacíos respecto a vías, circulación peatonal y vehicular?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Se detectan conflictos de superposición de responsabilidades institucionales en cuanto a financiamiento, contratación, mantenimiento y supervisión del proyecto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Está claramente definida la cobertura de responsabilidad de cada una de las instituciones en el proyecto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Existe coordinación interinstitucional en el desarrollo del proyecto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Existe la estructura orgánica en el gobierno que se responsabilice por la estructuración, coordinación y gestión de las políticas sobre seguridad vial distrital?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Se cuenta con un cuerpo administrativo permanente que dirija, programe y supervise las acciones que se realicen sobre seguridad vial?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Existen evaluaciones de los resultados de las intervenciones en seguridad vial?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿La normatividad existente se aplica a los ciclistas para su control y seguridad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿La normatividad existente se aplica a los peatones para su control y seguridad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿La normatividad existente se aplica a los conductores de vehículos motorizados para su control y seguridad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿La normatividad existente se aplica a los conductores de vehículos de tracción animal para su control y seguridad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 2.1

Número del proyecto
Fecha de la Auditoría

(DD/MM/AA)

PROYECTO: _____
 UBICACIÓN: _____
 LONGITUD: _____
 CARACTERÍSTICAS VIALES: _____

ETAPA DEL PROYECTO: 1. Diseño 2. Construcción 3. Operación

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
1	INTERSECCIONES					
1.1	Tipo, volúmenes y diseño					
1	¿Los volúmenes de tránsito están de acuerdo con la clasificación funcional de las vías?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Los amarres o referencias topográficas son consistentes?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Los planos de los levantamientos topográficos están de acuerdo con lo que existe realmente en el terreno?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿El tipo de intersección proyectada es el apropiado para atender los flujos de demanda futura con capacidad y niveles de servicio aceptables?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Se tienen en cuenta los períodos o patrones de variación de los flujos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Las longitudes de las bahías exclusivas de almacenamiento para girar a la izquierda se han calculado con base en la cantidad de vehículos que girarán?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Se atienden convenientemente las demandas vehiculares proyectadas en las glorietas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Los ángulos de los ramales de entrada, los radios de las curvas, el diámetro de la isla central, los anchos de calzada, el número de carriles y la longitud de los entrecruzamientos, son los correctos para los volúmenes de tránsito proyectados en las glorietas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿Los radios de giro y los anchos de calzada en las esquinas permitirán la circulación de los vehículos de gran tamaño?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Los radios de giro en las esquinas están de acuerdo con el tipo de vías que se empalman?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿El número de carriles y las longitudes de entrecruzamiento en los intercambiadores tipo "trébol" son concordantes con los flujos vehiculares proyectados que se entremezclarán?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 2.2

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
12	¿La velocidad de diseño está de acuerdo con las limitaciones del sitio, configuración de la rampa y composición vehicular en las rampas de enlace tipo “trébol”?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
13	¿Las pendientes longitudinales cumplen con las pendientes máximas requeridas para las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
14	¿Las pendientes longitudinales cumplen con las pendientes mínimas requeridas para el drenaje de aguas lluvias?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
15	¿En el diseño de la intersección se han tenido en cuenta los informes de accidentalidad del lugar para reducir el riesgo?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.2 Visibilidad						
16	¿La presencia de cada intersección es identificable para todos los usuarios?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
17	¿Las distancias de visibilidad en la intersección son las necesarias para realizar todos los movimientos que requieran hacer los usuarios?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
18	¿El diseño de la intersección provee distancias de visibilidad lateral?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.3 Peralte						
19	¿El peralte propuesto se ajusta a los requerimientos de la operación vehicular proyectada en las glorietas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
20	¿El peralte propuesto para las rampas o enlaces de las intersecciones a desnivel se ajusta a los requerimientos geométricos y a la operación vehicular proyectados?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.4 Drenaje						
21	¿El bombeo propuesto se ajusta a los requerimientos del drenaje de aguas lluvias en las glorietas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
22	¿Las características del drenaje incorporado en las intersecciones a desnivel son las indicadas para prevenir el encharcamiento, con el fin de evitar el hidroneo?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
23	¿El bombeo propuesto en rampas o enlaces se ajusta a los requerimientos del drenaje de aguas lluvias?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
24	¿El bombeo propuesto en puentes se ajusta a los requerimientos del drenaje de aguas lluvias?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.5 Gálidos						
25	¿Los gálidos verticales proyectados son suficientes para el paso de vehículos de gran tamaño (contenedores)?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 2.3

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
26	¿Los gálibos verticales cumplen con los mínimos normativos en las intersecciones a desnivel?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
27	¿Se recomienda el gálibo mínimo en las intersecciones a desnivel con vías principales?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
28	¿Se han tenido en cuenta los gálibos horizontales o distancias libres laterales a obstáculos?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.6 Semafización						
29	¿En el plan de fases propuesto se incluyen fases exclusivas para peatones?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
30	¿Están protegidos los peatones en la fase de giro a la derecha?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
31	¿El plan de fases propuesto incluye fases exclusivas para ciclistas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
32	¿El reparto de los tiempos verdes está de acuerdo con los volúmenes de tránsito esperados?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
33	¿El plan de fases propuesto para la semaforización es eficiente?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
34	¿Está prohibido el estacionamiento sobre vía en la zona cercana al cruce semafórico?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.7 Señalización vertical						
35	¿Las señales verticales informan, previenen y reglamentan las condiciones operativas esperadas del proyecto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
36	¿La señalización deja perfectamente establecidas las prelacións de los vehículos y de los sentidos viales?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
37	¿La señalización está acorde con el límite de velocidad de operación?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
38	¿Las señales tendrán suficiente visibilidad, según la velocidad de operación?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
39	¿La distancia de la señal al borde de la calzada es la correcta?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.8 Señalización horizontal						
40	¿La señalización horizontal está de acuerdo con todos los movimientos vehiculares, peatonales y de ciclistas a que habrá lugar en la intersección?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
41	¿La demarcación es uniforme?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
42	¿Se prevén elementos sonorizadores o reductores de velocidad previos a puntos de conflicto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.9 Iluminación						
43	¿Se ha previsto la iluminación artificial?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
44	¿La iluminación artificial permite que la operación de la intersección sea segura?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 2.4

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
2	TRAMOS					
2.1	Volúmenes y diseño					
1	¿Los volúmenes de tránsito están de acuerdo con la clasificación funcional de las vías?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿El número de calzadas y carriles y sus anchos es suficiente para atender las demandas vehiculares proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Se considera la presencia futura de motocicletas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Se han considerado los estudios de nivel de ocupación vehicular en servicio público?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿La sección transversal entre parámetros está de acuerdo con los parámetros del proyecto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Los sentidos de circulación son los adecuados para la sección vial?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Se contemplan rutas especiales de transporte escolar y de turismo?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Se han tenido en cuenta rutas de transporte de carga?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿Están claramente establecidos los horarios para el tránsito de vehículos de carga y las maniobras de cargue y descargue?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Está reglamentada con claridad la movilización de maquinaria, vehículos inusuales o anormales, carga extradimensionada y extrapesada?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿Se tienen en cuenta los períodos o patrones de variación de los flujos?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Se toma en cuenta la edad (modelo) de los vehículos?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
13	¿Es correcta la disposición futura de los estacionamientos en la vía pública?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
14	En el diseño del tramo, ¿se han tenido en cuenta los informes de accidentalidad del lugar para reducir riesgos?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
15	¿Los accesos y salidas a predios privados se ven afectados por el proyecto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.2	Velocidades					
16	¿La velocidad probable a ocurrir está de acuerdo con la velocidad de diseño adoptada?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
17	¿La velocidad de diseño es uniforme en todo el tramo?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
18	¿Las características del diseño inducirán a cambios súbitos en el régimen de la velocidad específica?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 2.5

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
2.3 Visibilidad						
19	¿Las distancias de visibilidad de parada dispuestas son mayores que las distancias mínimas requeridas para las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
20	¿Las distancias de visibilidad de adelantamiento dispuestas en vías de doble sentido, con un carril por sentido, son mayores que las distancias mínimas requeridas para las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
21	¿Se tomaron en cuenta las obstrucciones laterales a la visibilidad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.4 Pendientes						
22	¿Las pendientes longitudinales cumplen con las pendientes máximas requeridas para las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
23	¿Las pendientes longitudinales cumplen con las pendientes mínimas requeridas para el drenaje de aguas lluvias?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.5 Alineamientos horizontal y vertical						
24	¿Los radios de las curvas horizontales cumplen con los radios mínimos identificados para las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
25	¿Las longitudes de las curvas verticales cumplen con las longitudes mínimas requeridas con distancias de visibilidad de parada para las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
26	¿Las longitudes de las curvas verticales cumplen con las longitudes máximas requeridas con criterio de drenaje?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
27	¿Las longitudes de las curvas verticales son suficientes para una conducción segura en la oscuridad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
28	¿Se han tenido en cuenta las combinaciones de las pendientes longitudinales con las inclinaciones transversales para evitar la acumulación de agua?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
29	¿Hay combinación de elementos horizontales, verticales y transversales en el diseño geométrico que pueda generar accidentes?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
30	¿Hay consistencia y uniformidad entre tramos rectos y curvos?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 2.6

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
2.6	Peralte					
31	¿Los peraltes de las curvas horizontales corresponden a los radios y velocidades proyectados?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
32	¿Las transiciones de los peraltes en curvas horizontales están de acuerdo con las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.7	Drenaje					
33	¿El bombeo proyectado es el apropiado de acuerdo con el tipo de superficie de rodadura y con el drenaje de aguas lluvias?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.8	Enlaces					
34	¿La localización de enlaces y retornos garantiza la conectividad de las zonas aledañas al proyecto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
35	¿En los enlaces de salida y entrada se garantiza el uso de curvas espirales, iniciando y terminando en sitios apropiados?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
36	¿Son necesarios los carriles de aceleración y desaceleración?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
37	¿Los carriles de aceleración y desaceleración tienen el radio, los anchos y las longitudes acordes con las velocidades y los volúmenes vehiculares proyectados en la zona de convergencia o divergencia?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.9	Señalización verbal					
38	¿Las señales verticales informan, previenen y reglamentan las condiciones operativas esperadas del proyecto?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
39	¿La señalización deja perfectamente establecidas las prelación en la operación de los vehículos?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
40	¿La señalización deja perfectamente establecidas las prelación de los sentidos viales?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
41	¿Las señales tendrán suficiente visibilidad, de acuerdo con la velocidad de operación?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
42	¿La distancia de la señal al borde de la calzada es la correcta?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
43	¿La longitud de transición de lectura de la señal, desde el punto de decisión de los conductores, es correcta para la velocidad de operación?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
44	¿Se contemplaron señales de advertencia previa?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 2.7

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
2.10	Peralte					
45	¿Se diseñaron las líneas de demarcación centrales y de borde de calzada con su tipología y colores correctos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
46	¿La demarcación es uniforme?					
47	¿La demarcación y hachurado propuestos para agujas y áreas de entrecruzamiento del tránsito son correctos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
48	¿Se prevén elementos sonorizadores o reductores de velocidad previos a puntos de conflicto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.11	Paraderos y estaciones					
49	¿Se consideraron un número, distancia y ubicación óptima de paraderos, de acuerdo con la demanda?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
50	¿Se consideraron un número, distancia y ubicación óptima de estaciones, de acuerdo con la demanda?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
51	¿Se dispusieron paraderos especiales para el transporte público convencional y taxis?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
52	¿Los paraderos disponen de bahías exclusivas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
53	¿Se consideraron un número, distancia y ubicación óptima de estaciones y paraderos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.12	Iluminación					
54	¿Se previó la iluminación artificial, de tal manera que el tramo sea lo suficientemente seguro?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
55	¿En el proyecto se consideraron elementos para contrarrestar el encandilamiento o el deslumbramiento?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 2.8

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
3	SUBSISTEMA PEATONAL					
1	¿En el diseño detallado de la intersección se han tenido en cuenta las necesidades de cruce de peatones donde existe un gran número de éstos?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Se han provisto facilidades especiales para el tránsito donde existen altos volúmenes de peatones?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿El ancho del andén es apropiado para atender las demandas proyectadas de peatones?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿El ancho del separador central es el apropiado para atender las demandas proyectadas de peatones?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Se han tomado consideraciones para la movilidad del adulto mayor?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Se ha realizado un análisis de capacidad y niveles de servicio en andenes y cruces peatonales que los justifique?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿La intersección semaforizada incorpora fases peatonales exclusivas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Se proyectan barreras metálicas para peatones al aproximarse al cruce?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿Se proyectan barreras metálicas en las zonas de andenes próximas a zonas escolares?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿En el cruce de intersecciones a nivel se ha realizado un estudio de capacidad y niveles de servicio en el que se tomen en cuenta las características operacionales de los peatones?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿Se han considerado facilidades peatonales seguras en áreas de alta concentración estudiantil?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Se han considerado facilidades peatonales especiales y seguras para población discapacitada?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
13	¿Se han previsto facilidades para la movilización peatonal y vehicular segura en zonas con presencia de equipamiento y servicios sociales que generan alto flujo poblacional (comercio, hospitales e instituciones)?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
14	¿Se han previsto facilidades peatonales y vehiculares seguras para zonas de alta atracción poblacional temporal (ferias, centros deportivos y recreacionales)?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 2.9

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
4	CICLORRUTAS					
4.1	Características generales					
1	¿Se contemplan facilidades para el tránsito de bicicletas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿La ciclorruta proyectada es la requerida para atender los volúmenes proyectados y los niveles de servicio esperados?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿En el diseño detallado de la intersección se han tenido en cuenta las necesidades de cruce de ciclistas donde existe un gran número de éstos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿En el cruce de intersecciones a nivel se ha realizado un estudio de capacidad y niveles de servicio en el que se tengan en cuenta las características operacionales de los ciclistas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.2	Volúmenes y diseño					
5	¿El tipo de infraestructura está de acuerdo con los volúmenes estimados de bicicletas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Los anchos son suficientes para atender las demandas proyectadas de ciclistas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Los sentidos de circulación son los adecuados para la sección de la ciclorruta?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Se contemplan demandas especiales de transporte escolar y de turismo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿Se tienen en cuenta los períodos o patrones de variación de los flujos de ciclistas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Es correcta la disposición futura de las cicloestaciones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿En el diseño se han tenido en cuenta los informes de accidentalidad del lugar para reducir riesgos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Los accesos y salidas a predios privados se ven afectados por el proyecto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.3	Velocidades					
13	¿La velocidad probable a ocurrir está de acuerdo con la velocidad de diseño adoptada?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
14	¿La velocidad de diseño es uniforme en todo el tramo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
15	¿Las características del diseño inducirán a cambios súbitos en el régimen de la velocidad real esperada?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 2.10

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
4.4	Visibilidad					
16	¿Las distancias de visibilidad de parada dispuestas son mayores que las distancias mínimas requeridas para las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
17	¿Se tuvieron en cuenta las obstrucciones laterales a la visibilidad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.5	Pendientes					
18	¿Las pendientes longitudinales cumplen con las pendientes máximas requeridas para las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
19	¿Las pendientes longitudinales cumplen con las pendientes mínimas requeridas para el drenaje de aguas lluvias?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.6	Alineamientos horizontal y vertical					
20	¿Los radios de las curvas horizontales cumplen con los radios mínimos identificados para las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
21	¿Las longitudes de las curvas verticales cumplen con las longitudes mínimas requeridas con distancias de visibilidad de parada para las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
22	¿Las longitudes de las curvas verticales cumplen con las longitudes máximas requeridas con criterio de drenaje?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
23	¿Se han tenido en cuenta las combinaciones de las pendientes longitudinales con las inclinaciones transversales para evitar la acumulación de agua?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
24	¿Hay combinación de elementos horizontales, verticales y transversales en el diseño geométrico que pueden generar accidentes?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
25	¿Hay consistencia y uniformidad entre tramos rectos y curvos?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
26	¿Se ha considerado el diseño de sobreechamientos en curvas horizontales de radios pequeños?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.7	Peralte					
27	¿Los peraltes de las curvas horizontales corresponden a los radios y velocidades proyectados?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
28	¿Las transiciones de los peraltes en curvas horizontales están de acuerdo con las velocidades proyectadas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 2.11

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
4.8	Drenaje					
29	¿El bombeo proyectado es el apropiado de acuerdo con el tipo de superficie de rodadura y con el drenaje de aguas lluvias?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.9	Señalización vertical					
30	¿Las señales verticales informan, previenen y reglamentan las condiciones operativas esperadas del proyecto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
31	¿La señalización deja perfectamente establecidas las prelacións en la operación de los ciclistas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
32	¿La señalización deja perfectamente establecidas las prelacións de los sentidos viales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
33	¿Tendrán las señales suficiente visibilidad de acuerdo con la velocidad de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
34	¿La distancia de la señal al borde de la ciclorruta es la correcta?					
35	¿La longitud de transición de lectura de la señal desde el punto de decisión de los ciclistas es correcta para la velocidad de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
36	¿Se contemplaron señales de advertencia previa?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.10	Señalización horizontal					
37	¿Se han definido las líneas de demarcación centrales y de borde de calzada con su tipología y colores correctos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
38	¿La demarcación es uniforme?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
39	¿La demarcación y hachurado propuestos para áreas de cruces con peatones y vehículos son correctos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
40	¿Se prevén elementos reductores de velocidad previos a puntos de conflicto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.11	Iluminación					
41	¿Se ha previsto la iluminación artificial de tal manera que el tramo sea lo suficientemente seguro?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 2.12

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
5	ENTORNO, MOBILIARIO Y PAISAJISMO URBANO					
1	¿El ordenamiento del área adyacente de la vía es compatible con las características y operaciones del diseño vial?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿El nuevo proyecto vial generará cambios en el uso del suelo urbano y en la seguridad vial?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿La visibilidad y la interacción funcional de los usuarios en las áreas de carga y descarga son seguras?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿El acceso vehicular a los inmuebles adyacentes a la vía afecta la continuidad del andén?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Los postes de energía eléctrica para iluminación pública, señalización y árboles están a una distancia conveniente para su fácil identificación de acuerdo con la particularidad del lugar y de la circulación?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Los andenes proyectados propiciarán una circulación segura?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿La localización de los paraderos de transporte público, cabinas de teléfonos, refugios peatonales, asientos, papeleras, elementos fijos para venta y publicidad, jardineras y otros elementos del mobiliario y paisaje urbano interfieren en la circulación?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿El exceso de bolardos dificulta la circulación peatonal y de ciclistas, según sea el caso?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿Las características del paisaje urbano se integran con los elementos para la seguridad vial?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 2.13

FASE DE DISEÑO		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
6	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS					
1	¿Se ha considerado el comportamiento de los conductores respecto a las normas de tránsito y señalización establecidas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Se ha considerado el comportamiento de los peatones respecto a las reglamentaciones establecidas para su movilización segura?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Se informó a la población y a las organizaciones del área de influencia del proyecto sobre los impactos sociales y afectaciones a predios?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Se recibieron y consideraron los criterios de la población y organizaciones del área de influencia del proyecto sobre los impactos sociales y afectaciones de predios?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Se consideraron los criterios técnicamente viables de la población y organizaciones del área de influencia del proyecto sobre los impactos sociales y afectaciones de predios?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 3.1

Número del proyecto _____
Fecha de la Auditoría (DD/MM/AA)

PROYECTO: _____
 UBICACIÓN: _____
 LONGITUD: _____
 CARACTERÍSTICAS VIALES: _____

ETAPA DEL PROYECTO: 1. Diseño 2. Construcción 3. Operación

FASE DE CONSTRUCCIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
1	OBRA					
1.1	Plan de obra					
1	¿El plan y el cronograma de obra de la construcción son claros con respecto a las medidas de seguridad temporal adoptadas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Presenta el proyecto una etapa de preconstrucción?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Existe un plan de manejo temporal del tránsito, señalización, demarcación y desvíos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿El plan tiene retroalimentación por la accidentalidad presentada en la obra en ejecución?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.2	Desvíos temporales					
5	¿Se han realizado estudios de capacidad y niveles de servicio en la definición del plan de desvíos de tráfico?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Los desvíos resuelven en capacidad y fluidez la circulación vehicular y peatonal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	Una vez puesto en marcha el plan de desvíos, ¿se evalúa su operación desde el punto de vista de capacidad y niveles de servicio?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Se realizan operaciones especiales para el manejo del tránsito en periodos picos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿La selección de las vías para los desvíos es la apropiada?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Se encuentran en buen estado las vías para los desvíos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.3	Operación					
11	¿Existe el empleo de flujos reversibles?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Existe el empleo de contraflujos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 3.2

FASE DE CONSTRUCCIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
13	¿Los conductores, ciclistas y peatones perciben que están entrando a una zona o área de conflicto potencial?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
14	¿Es visible el área de trabajo temporal para el tráfico que se aproxima?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
15	¿Los peatones, conductores y ciclistas son intervisibles a lo largo de la obra?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
16	¿Existen rutas temporales de transporte de carga?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
17	¿Se contemplan rutas especiales temporales para el transporte escolar y de turismo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
18	¿Están claramente establecidos los horarios para las maniobras de cargue y descargue dentro del área de construcción?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
19	¿Se consideran los aspectos básicos para mantener limpia el área de la construcción?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
20	¿En el proyecto se contempla la necesidad de agentes de tránsito y auxiliares?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
21	¿Se realiza el transporte de maquinaria extradimensionado en obra, de acuerdo con procedimientos seguros y con control de la autoridad de tránsito correspondiente?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.4 Semaforización						
22	¿Se proveen paletteros para el cruce de peatones en semáforos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
23	¿Los planes de fases y de repartos de tiempos para los semáforos temporales son los apropiados?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
24	¿Se ha planteado semaforización para los desvíos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.5 Señalización vertical						
25	¿La señalización temporal es clara, oportuna y orienta la circulación satisfactoriamente?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
26	¿La señalización temporal deja perfectamente establecidas las relaciones de los vehículos y de los sentidos viales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
27	¿Las señales temporales previstas o instaladas son las pertinentes?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
28	¿Tienen las señales temporales suficiente visibilidad de acuerdo con las velocidades límites?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
29	¿La altura de las señales temporales es la correcta?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
30	¿Se encuentran en buen estado las señales temporales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 3.3

FASE DE CONSTRUCCIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
31	¿El grado de retrorreflectividad de las señales temporales es el indicado para las condiciones de visibilidad nocturna?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
32	¿La longitud de transición desde el punto de decisión de los conductores, ante una señal, es correcta para la velocidad límite?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
33	¿Son necesarias señales temporales de advertencia previa?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
34	¿La distancia de las señales temporales desde el borde de la calzada es la correcta?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
35	¿Las señales temporales tipo colombina son adecuadas en cuanto a tamaño, color y forma?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
36	¿Los límites de velocidad establecidos son los que permiten la circulación de forma segura?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
37	¿Hay conflicto de la señalización temporal con respecto de su visibilidad para conductores, ciclistas y peatones con interferencia por ramas de árboles, postes, otras señales, semáforos, etc.?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
38	¿Se utilizan dispositivos luminosos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.6	Señalización horizontal					
39	¿La demarcación temporal es clara, sin lugar a confusión y no conduce a malas interpretaciones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
40	¿La demarcación temporal orienta la circulación satisfactoriamente?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
41	¿La demarcación temporal es continua y uniforme?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
42	¿La delineación temporal es retrorreflectiva?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
43	¿Se ha removido la demarcación de piso anterior?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
44	¿Se utilizan resaltos para disminuir la velocidad del tráfico?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
45	¿Hay instalados elementos sonorizadores o reductores de velocidad previos al inicio de la obra?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.7	Senderos peatonales					
46	¿La adecuación de los senderos peatonales presenta una correcta señalización e iluminación, con presencia de paleteros para el control de los flujos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 3.4

FASE DE CONSTRUCCIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
47	¿Se han identificado pasos peatonales inseguros, sin protección?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
48	¿Se han creado facilidades suficientemente seguras para paso de peatones en cruces de alta actividad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
49	¿Se contemplan facilidades para el tránsito de bicicletas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.8 Paraderos						
50	¿La ubicación de los paraderos está de acuerdo con la localización de la demanda?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
51	¿Los paraderos temporales disponen de bahías exclusivas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
52	¿Es seguro y consistente el sistema temporal de ascenso-descenso de pasajeros?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
53	¿En la operación los paraderos temporales interfieren con la visibilidad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.9 Finalización de obra						
54	¿Al finalizar la construcción se han removido todos los escombros y materiales sobrantes, de tal manera que ésta esté limpia y visible al tráfico?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
55	¿Al finalizar la construcción y antes de dar al servicio el tráfico, se ha removido toda la señalización temporal?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
56	¿Los planos récord (<i>as built</i>) después de la construcción de la obra vial, están de acuerdo con lo que realmente existe en el terreno?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 3.5

FASE DE CONSTRUCCIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
2	ENTORNO, MOBILIARIO Y PAISAJISMO URBANO					
1	¿En el área adyacente de la vía en construcción los predios tienen acceso y salida segura?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Los cambios o restricciones en el uso del suelo urbano del entorno durante la obra tendrán incidencia en la seguridad vial?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Se han instalado facilidades alternas para movilización peatonal y vehicular en zonas con presencia de equipamiento urbano y servicios sociales (centros de educación, salud, comercio e instituciones) que generan alto flujo peatonal?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Existe la distancia necesaria para el flujo peatonal y de ciclistas entre el límite del área de construcción y la línea de paramento de las edificaciones?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Se prevén acceso temporal e interacción funcional entre las áreas de carga, descarga y los predios que requieran estas actividades en áreas de construcción vial?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Las obras viales en ejecución afectan el derecho de paso de la circulación peatonal y de ciclistas?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Se resuelve de manera satisfactoria y segura la circulación de peatones y ciclistas durante la ejecución de la obra vial?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Se preservan o reubican los postes de energía eléctrica, iluminación y señalización sin afectar la seguridad del tránsito vehicular y peatonal?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 3.6

FASE DE CONSTRUCCIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
3	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS					
3.1	Facilidades peatonales alternas					
1	¿Se han establecido facilidades peatonales especiales alternas, suficientes y seguras en áreas de alta concentración estudiantil?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Se ha establecido señalización informativa respecto a las facilidades peatonales alternas en áreas de alta concentración estudiantil ?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Se han establecido facilidades peatonales alternas y seguras para población discapacitada?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Se localizan, en zonas de alta atracción poblacional temporal (ferias, centros deportivos y de recreación), facilidades alternas para movilización peatonal y vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3.2	Comportamientos					
5	¿Los conductores respetan las facilidades alternas de circulación vehicular establecidas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Los peatones respetan las facilidades y reglamentación alternas de movilización peatonal establecidas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Se informó a la población y organizaciones asentadas en el área de influencia respecto a las alternativas temporales de movilización peatonal y vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Se instruyó a la población y organizaciones asentadas en el área de influencia respecto a las alternativas temporales de movilización peatonal y vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3.3	Participación social					
9	¿Se establecieron compromisos con la población y organizaciones asentadas en el área de influencia para determinar las alternativas para la movilización peatonal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Se cumplieron los compromisos asumidos con la población y organizaciones asentadas en el área de influencia para implementar las alternativas de movilización peatonal y vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 3.7

FASE DE CONSTRUCCIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
11	¿Se cumplieron los compromisos asumidos con la población y organizaciones asentadas en el área de influencia para implementar las alternativas de movilización peatonal y vehicular?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Se llegó a acuerdos equitativos con la población directamente afectada?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
13	¿Se cumplieron los acuerdos con la población directamente afectada?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.1

Número del proyecto
Fecha de la Auditoría

(DD/MM/AA)

PROYECTO: _____
UBICACIÓN: _____
LONGITUD: _____
CARACTERÍSTICAS VIALES: _____

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
1	INTERSECCIONES					
1.1	Tipo, volúmenes y diseño					
1	¿La configuración de la intersección es evidente para que los conductores puedan maniobrar en ella de manera segura?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿La intersección acomoda los flujos de tránsito con aceptable capacidad y niveles de servicio?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Los radios de giro y los anchos de calzada en las esquinas permiten la circulación de vehículos de gran tamaño?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Las longitudes de las bahías para girar a la izquierda son suficientes para almacenar las colas máximas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Son necesarias las isletas para canalizar el tránsito?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Los carriles de los accesos están alineados con los carriles de salida?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿La configuración de la intersección identifica en forma clara los derechos preferentes de paso y prioridades?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Los ángulos de las ramas de entrada, los radios de las curvas, el diámetro de la isla central, los anchos de calzada, el número de carriles y la longitud de los entrecruzamientos en las glorietas son los correctos para los volúmenes de tránsito y permiten una circulación cómoda?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿La velocidad de acercamiento es lo suficientemente restrictiva para los alineamientos dispuestos en las glorietas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿La isla central de las glorietas es identificable?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿Hay pendientes verticales adversas en las glorietas que puedan producir patinazos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Los radios de giro en las esquinas están de acuerdo con el tipo de vías que se empalman?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 4.2

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
13	¿El número de carriles y las longitudes de entrecruzamiento en los intercambiadores tipo “trébol” son concordantes con los flujos vehiculares que se entremezclan?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
14	¿La velocidad de operación en las rampas de enlace tipo “trébol” está de acuerdo con las limitaciones del sitio, configuración de la rampa y composición vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
15	¿Se proporcionan andenes en los puentes?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
16	¿Hay presencia de transporte masivo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
17	¿Existe transporte público?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
18	¿El servicio es exclusivo para particulares?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
19	¿Hay presencia de transporte escolar y de turismo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
20	¿Existen vehículos de transporte de carga?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
21	¿Se considera la presencia de motocicletas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
22	¿Existe segregación de los diferentes tipos de vehículos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
23	¿Hay presencia de vehículos viejos en la corriente vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
24	¿Se realizan análisis de los flujos vehiculares en períodos picos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.2 Visibilidad						
25	¿La configuración de la intersección obstruye la visibilidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
26	¿Las pendientes en las intersecciones permiten las distancias de visibilidad deseables?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
27	¿Las longitudes de las curvas verticales cercanas o en la intersección satisfacen la distancia de visibilidad de parada?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
28	¿En intersecciones a desnivel hay una percepción visual de estrechamiento o de “embudo” en los pasos inferiores y pasos elevados, debido a la ubicación de los apoyos o estribos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.3

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
29	¿Las curvas verticales en intersecciones a desnivel cumplen las distancias de visibilidad de parada para las velocidades de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
30	¿En intersecciones de prioridad se considera la visibilidad lateral?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
31	¿Los peatones, conductores y ciclistas son intervisibles?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
32	¿La visibilidad de los refugios peatonales es clara para los conductores?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
33	¿Hay conflicto de la señalización con respecto de su visibilidad para conductores, ciclistas y peatones, con interferencia por ramas de árboles, postes, otras señales, semáforos, etc.?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.3 Peralte						
34	¿En intersecciones a nivel el peralte de las curvas horizontales existente es el apropiado?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
35	¿La inclinación transversal adversa (contraperalte) para facilitar el drenaje en las glorietas puede poner en situación peligrosa la circulación de vehículos articulados?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
36	¿En intersecciones a desnivel los peraltes de las rampas de enlace están de acuerdo con el tipo de vehículos y sus velocidades de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.4 Drenaje						
37	¿Las características del drenaje son suficientes para evitar acumulación de aguas lluvias?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
38	¿En intersecciones a desnivel las características del drenaje incorporado son las apropiadas para los pasos inferiores, pasos elevados y estructuras de los puentes para prevenir el encharcamiento?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.5 Gálibos						
39	¿En intersecciones a desnivel los gálibos en los pasos inferiores son los suficientes para los tipos de vehículos que circulan?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
40	¿Se cumple el gálibo mínimo en las intersecciones a desnivel con vías principales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.6 Semafización						
41	¿El plan de fases es el apropiado para manejar los diferentes movimientos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
42	¿Se tiene prevista una fase peatonal protegida en el cruce?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 4.4

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
43	¿Están protegidos los peatones en la fase de giro a la derecha?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
44	¿La distribución de verdes está de acuerdo con los volúmenes de tránsito?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
45	¿Es posible aumentar los tiempos de entreverde para reducir el riesgo de colisiones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
46	¿El giro a la derecha aislado en un enlace podría semaforizarse separadamente?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
47	¿Los semáforos son completamente visibles por todos los usuarios desde cualquier ángulo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
48	¿Están correctamente ubicados los semáforos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
49	¿Los semáforos están instalados donde el ocaso y la salida del sol causan problemas de deslumbramiento?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
50	¿Está el controlador local de los semáforos ubicado en una posición óptima, donde es menos probable que obstruya a los peatones o reduzca la visibilidad entre conductores y peatones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.7 Señalización vertical						
51	¿Las señales verticales son las necesarias?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
52	¿La señalización deja perfectamente establecidas las prelación de los vehículos y de los sentidos viales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
53	¿Las señales verticales están obstruidas o son difíciles de ver a causa de exceso de material publicitario u otras señales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
54	¿Las señales verticales están bien ubicadas y no obstruyen la visibilidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
55	¿Las señales verticales son potencialmente confusas o desorientadoras?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
56	De acuerdo con las velocidades reales de aproximación, ¿sería apropiado utilizar señales preventivas o de disminución de velocidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
57	¿Se usan las señales de "Pare" y "Ceda el paso" donde se requieren?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
58	¿Tienen las señales suficiente visibilidad, de acuerdo con la velocidad de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.5

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
59	¿La distancia de la señal al borde de la calzada es la correcta?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
60	¿Las señales se encuentran en buen estado?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
61	¿El grado de retroreflectividad de las señales es el indicado para las condiciones de visibilidad nocturna?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
62	¿La longitud de transición desde el punto de decisión de los conductores, ante una señal, es correcta para la velocidad de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
63	¿Son necesarias señales de advertencia previa?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
64	¿Se requieren tableros negros en las señales para el contraste por el brillo solar al amanecer o al atardecer?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
65	¿Se contempla en el proyecto la necesidad de agentes de tránsito?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
66	¿En los cruces a nivel con el ferrocarril se posee un estricto control con señales verticales (activas y pasivas) y horizontales, así como con sistemas de sensores?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
67	¿Las señales tipo "chevron" están colocadas correctamente?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
68	¿Existe una adecuada advertencia anticipada que indique que se encuentra una glorieta más adelante, con señales preventivas e informativas, de tal manera que los conductores puedan tomar acciones apropiadas y seguras al maniobrar en la intersección?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.8	Señalización horizontal					
69	¿La línea de "Pare" en los accesos a la intersección es visible y está ubicada correctamente?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
70	¿En los accesos a la intersección existen demarcaciones de carriles y flechas direccionales, y son éstas visibles?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
71	¿Se ha removido la demarcación de piso anterior?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
72	¿La demarcación es la pertinente?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
73	¿La delineación es retroreflectiva?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
74	¿La demarcación es continua y uniforme?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 4.6

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
1.9	Iluminación					
75	¿El nivel de iluminación artificial es el suficiente para identificar la intersección en la noche?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
76	¿La iluminación artificial es la adecuada y ajustada a la norma?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
77	¿La iluminación nocturna de las señales verticales es de alta calidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
78	¿Se ha proporcionado iluminación para las señales donde sea necesario?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
79	¿La iluminación interfiere con los semáforos o señales verticales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
80	¿Las bases y las luminarias están a las alturas apropiadas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
81	¿Se consideró la limitación de la luz natural por el efecto de otros factores?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
1.10	Otros					
82	¿Se han identificado, hay rastros, muestras o evidencias de vehículos raspando los sardineles, o huellas de frenado de vehículos sobre calzada, sobre andenes, o daños en el mobiliario urbano de tal manera que se puedan ver indicios de un problema o amenaza potencial de conflicto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.7

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
2	TRAMOS					
2.1	Volúmenes y diseño					
1	¿El número de calzadas y carriles es suficiente para manejar las demandas vehiculares?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Es uniforme la sección transversal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿La sección transversal en condiciones meteorológicas adversas (lluvia, neblina) cumple con la demanda y la composición vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Existe una longitud apropiada de transición al pasar de una sección transversal a otra de menos ancho?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Los sentidos de circulación son los adecuados para la sección vial?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Existe el empleo de flujos reversibles?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Hay presencia de transporte masivo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Existe transporte público colectivo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿El servicio es exclusivo para particulares?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Hay presencia de transporte escolar y de turismo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿Existen vehículos de transporte de carga?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Se considera la presencia de motocicletas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
13	¿Existe segregación de los diferentes tipos de vehículos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
14	¿Hay presencia de vehículos viejos en la corriente vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
15	¿Se realizan análisis de los flujos vehiculares en períodos pico?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
16	¿Están claramente establecidos los horarios para tránsito de vehículos de carga y las maniobras de cargue y descargue?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
17	¿Existe la movilización de maquinaria, vehículos inusuales o anormales, carga extradimensionada y extrapesada?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.2	Velocidades					
18	¿La velocidad es uniforme a lo largo del tramo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
19	¿Las velocidades de operación actuales están de acuerdo con los límites máximos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
20	¿La velocidad de operación o específica es la apropiada para las características geométricas de cada curva?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 4.8

	FASE DE OPERACIÓN	RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
21	¿Los cambios repentinos de velocidad en el corredor por señales de máxima velocidad no superan el rango de los 10 km/h?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
22	¿Los límites de velocidad establecidos son acordes con los indicados en la señalización vertical y son los que permiten en forma segura la velocidad de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.3 Visibilidad						
23	¿Se cumple la distancia de visibilidad de parada en todo momento de acuerdo con las velocidades de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
24	¿En calles de doble sentido y de un carril por sentido se cumple la distancia de visibilidad de adelantamiento donde se puede adelantar, de acuerdo con las velocidades de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
25	¿La visibilidad es suficiente para los vehículos que entran y salen en los enlaces de convergencia y divergencia?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
26	¿Las señales verticales son visibles en la oscuridad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
27	¿La visibilidad se obstruye por señales, estribos de puentes, edificios, paisajismo, etc.?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
28	¿Hay obstrucciones laterales a la visibilidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
29	¿Existen problemas asociados con neblina?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
30	¿Los aditamentos internos del bus (luces, tableros de rutas, placas) interfieren con la visibilidad del conductor y del peatón?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
31	¿Los peatones, conductores y ciclistas son intervisibles?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
32	¿La visibilidad de los refugios peatonales es clara para los conductores?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
33	¿Hay conflicto de la señalización con respecto de su visibilidad para conductores, ciclistas y peatones con interferencia por ramas de árboles, postes, otras señales, semáforos, etc.?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
34	¿Son adecuadas las distancias libres horizontales laterales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.9

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
2.4	Pendientes					
35	¿Las pendientes superan las máximas establecidas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
36	¿La presencia de pendientes fuertes en ascenso genera colas de vehículos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
37	¿Las pendientes son menores que las mínimas establecidas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.5	Alineamientos horizontal y vertical					
38	¿Los radios de las curvas horizontales se ajustan a las velocidades reales de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
39	¿Las longitudes de las curvas verticales son mayores que las longitudes mínimas requeridas con distancias de visibilidad de parada para las velocidades reales de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
40	¿Las longitudes de las curvas verticales son menores que las longitudes máximas requeridas con criterio de drenaje?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
41	¿Las longitudes de las curvas verticales son suficientes con curvas verticales convexas y cóncavas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
42	¿Hay cambios repentinos de curvas horizontales combinadas con curvas verticales convexas y cóncavas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.6	Peralte					
43	¿Los peraltes de las curvas horizontales corresponden a los radios y velocidades reales de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.7	Drenaje					
44	¿El bombeo es el apropiado de acuerdo con el tipo de superficie de rodadura?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
45	¿El sistema de drenaje funciona apropiadamente?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.8	Enlaces					
46	¿Están localizados los enlaces y retornos en áreas adecuadas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
47	¿Están bien ubicados los retornos con respecto a las entradas y salidas en la vía principal, de tal manera que se satisfaga la operación en los entrecruzamientos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
48	¿En los enlaces de convergencia los conductores perciben que están entrando a un área de conflicto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
49	¿Las maniobras de convergencia, entrecruzamiento y divergencia crean conflictos potenciales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 4.10

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
2.9	Señalización vertical					
50	¿Son las señales previstas o instaladas las pertinentes?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
51	¿Existen señales de velocidad máxima, que estén de acuerdo con las condiciones del área por la cual pasa la vía?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
52	¿Las señales verticales a lo largo del tramo están bien ubicadas y no obstruyen la visibilidad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
53	¿Las señales verticales son potencialmente confusas o desorientadoras?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
54	¿Las señales verticales son visibles?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
55	¿Las señales verticales están a la altura apropiada?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
56	¿Las señales verticales tienen el tamaño apropiado?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
57	¿Las señales verticales son completamente legibles?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
58	¿Las señales verticales están bien ubicadas con respecto al riesgo?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
59	¿La distancia de la señal al borde de la calzada es la correcta?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
60	¿Las señales verticales están en buen estado?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
61	¿Las señales verticales cumplen con los criterios de retrorreflectividad?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
62	¿El grado de retrorreflectividad de las señales es el indicado para las condiciones de visibilidad nocturna?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
63	¿Se requieren tableros negros en las señales para el contraste por el brillo solar al amanecer o al atardecer?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
64	¿Son efectivas las señales en todas las condiciones de operación (día, noche, lluvia, niebla, etc.)?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
65	¿La señalización deja perfectamente establecidas las prelación de los vehículos y de los sentidos viales?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
66	¿Tienen las señales suficiente visibilidad de acuerdo con las velocidades de operación?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
67	¿La longitud de transición desde el punto de decisión de los conductores, ante una señal, es correcta para las velocidades de operación?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.11

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
68	¿Son necesarias señales de advertencia previa?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
69	¿Las señales son las necesarias?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.10 Señalización horizontal						
70	¿La señalización es la pertinente al lugar?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
71	¿Las líneas de demarcación centrales y de borde de calzada poseen la tipología y los colores correctos, de tal manera que permitan a los conductores ubicar sus vehículos y adelantar de manera segura?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
72	¿La demarcación horizontal es claramente visible de día?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
73	¿La demarcación horizontal es claramente visible de noche y es reflectiva?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
74	¿Se han retirado marcas antiguas sobre el pavimento?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
75	¿La demarcación horizontal es defectuosa?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
76	¿La demarcación es continua y uniforme?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
77	¿Hay instalados elementos sonORIZADORES o reductores de velocidad previos a puntos de conflicto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
78	¿Existe la necesidad de instalar elementos físicos reductores de velocidad para disminuir las velocidades de tránsito de paso?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
79	¿La demarcación y hachurado de agujas y de áreas de entrecruzamiento del tránsito son correctas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
80	¿La demarcación es clara, sin lugar a confusión y no conduce a malas interpretaciones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
81	¿Hay conflictos potenciales entre la demarcación del piso (horizontal) y la señalización vertical?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
82	¿Se ha removido la demarcación de piso anterior?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.11 Paraderos						
83	¿Se considera la ubicación de los paraderos de acuerdo con la demanda?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
84	¿Hay necesidad de reubicar los paraderos de buses?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
85	¿Es seguro y consistente el sistema de ascenso-descenso de pasajeros?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 4.12

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
86	¿Los paraderos disponen de bahías exclusivas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
87	¿Se consideran un número, distancia y ubicación óptima de estaciones y paraderos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
88	¿Los paraderos interfieren con la visibilidad en la operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.12 Estacionamientos						
89	¿Los estacionamientos sobre la vía pública se encuentran bien ubicados y no interfieren con el tránsito de paso?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
90	¿Las áreas de estacionamiento están convenientemente localizadas con el tratamiento físico y orientación conveniente para llegar?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
91	¿Es correcta la disposición de los estacionamientos en la vía pública?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
92	¿Se necesita prohibir el estacionamiento en la vía?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
93	¿Está prohibido el estacionamiento sobre la vía en la zona cercana al cruce semafórico?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.13 Superficie de rodadura						
94	¿La superficie de rodadura provee resistencia al deslizamiento, sobre todo en curvas y pendientes descendentes fuertes?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
95	¿La superficie de rodadura tiene huecos, baches, surcos, etc.?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
96	¿La superficie de rodadura ofrece condiciones de operación seguras?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
97	¿El estado de la superficie de rodadura se encuentra en buenas condiciones físicas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.14 Iluminación						
98	¿La vía dispone de elementos para contrarrestar el encandilamiento o el deslumbramiento?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
99	¿La iluminación nocturna de las señales verticales es de alta calidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
100	¿Las señales verticales están iluminadas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2.15 Otros						
101	¿Se han identificado, hay rastros, muestras o evidencias de vehículos raspando los sardineles, o huellas de frenado de vehículos sobre calzada, sobre andenes, o daños en el mobiliario urbano, de tal manera que se puedan ver indicios de un problema o amenaza potencial de conflicto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.13

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
3	SUBSISTEMA PEATONAL					
1	¿Los peatones son canalizados hacia lugares seguros donde se han instalado facilidades especiales para cruzar en forma segura?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Los peatones cruzan las vías principales usando puentes o senderos peatonales atractivos, bien ubicados, señalizados e iluminados?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿En vías donde existen dos o más carriles por sentido, hay algún refugio peatonal, en aquellos lugares donde es más probable que los peatones crucen?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿En intersecciones semaforizadas se dispone de semáforos (caras) peatonales?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿En intersecciones semaforizadas se dispone de fases exclusivas para peatones?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Los accesos a pasos peatonales elevados e inferiores son cómodos, como para que los peatones no prefieran cruzar la calle a nivel?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Los anchos de los refugios son los suficientes para el volumen de peatones?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Están los andenes bien mantenidos, de manera que los peatones no estén forzados o estimulados a caminar por la calzada?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿Se han provisto suficientes facilidades peatonales para cruzar?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Los pasos peatonales están ubicados en lugares donde el mayor número de peatones desea cruzar?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿Las isletas como refugio para peatones son suficientemente grandes para acomodar a todos los peatones?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Los conductores y peatones pueden verse mutuamente en los refugios?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
13	¿Los cruces peatonales en intersecciones están demarcados con líneas de cebra?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
14	¿El ancho del andén es el apropiado?	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 4.14

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
15	¿El ancho de los andenes es suficiente para el número de peatones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
16	¿La visibilidad de los peatones que se encuentran sobre una isleta de refugio es obstaculizada por vehículos que esperan girar a la derecha o por bolardos o cualquier otra señal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
17	¿En el cruce escolar hay un patrullero o un policía de tránsito dirigiendo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
18	¿Los refugios, las isletas y andenes están acondicionados para discapacitados y coches de bebés?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
19	¿El cruce peatonal está controlado con semáforo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
20	¿Se contemplan elementos del mobiliario urbano que orienten y den facilidades al tránsito de peatones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
21	¿Se han identificado pasos peatonales inseguros, sin protección?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
22	¿Los refugios peatonales son lo suficientemente anchos para acomodar a todos los peatones en el cruce?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
23	¿Existen barreras metálicas u otros elementos que orienten a los peatones al aproximarse al cruce?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
24	¿Existen barreras metálicas en las zonas de andenes próximas a zonas escolares?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.15

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
4	CICLORRUTAS					
4.1	Volúmenes y diseños					
1	¿El ancho de la ciclorruta es suficiente para atender los flujos actuales de ciclistas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿La ciclorruta es exclusiva?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Es uniforme la sección transversal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Existe una longitud apropiada de transición al pasar de una sección transversal a otra de menos ancho?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Los sentidos de circulación son los adecuados para la sección transversal de la ciclorruta?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Se contemplan demandas especiales de transporte escolar y de turismo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Se realizan análisis de los flujos de ciclistas en periodos pico?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Es conflictiva la superposición de flujos entre ciclistas y peatones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿Los volúmenes de ciclistas requieren segregación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
10	¿Las ciclorrutas cruzan las calles sólo en lugares donde los ciclistas pueden detenerse con facilidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿El número de intersecciones por km (unidad de longitud) es el apropiado para la ciclorruta?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Es correcta la disposición de las cicloestaciones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
13	¿En la operación de la intersección se tiene en cuenta la presencia del cruce de ciclistas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.2	Velocidades					
14	¿La velocidad es uniforme a lo largo de la ciclorruta?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
15	¿La velocidad de operación es la apropiada para las características geométricas de cada curva?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.3	Visibilidad					
16	¿Se cumple la distancia de visibilidad de parada en todo momento, de acuerdo con las velocidades de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
17	¿La visibilidad es suficiente para los ciclistas que entran y salen de las intersecciones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
18	¿Las señales verticales son visibles en la oscuridad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 4.16

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
19	¿La visibilidad se obstruye por señales, estribos de puentes, edificios, paisajismo, etc.?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
20	¿Hay obstrucciones laterales a la visibilidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
21	¿Existen problemas asociados con neblina?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
22	¿Los aditamentos de la bicicleta interfieren con la visibilidad del ciclista y demás usuarios?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
23	¿Los ciclistas, peatones y conductores son intervisibles?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
24	¿Hay conflicto de la señalización con respecto de su visibilidad para ciclistas, peatones y conductores, con interferencia por ramas de árboles, postes, otras señales, semáforos, etc.?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
25	¿Son adecuadas las distancias libres horizontales laterales?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.4 Pendientes						
26	¿Las pendientes superan las máximas establecidas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
27	¿Las pendientes son menores que las mínimas establecidas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.5 Alineamientos horizontal y vertical						
28	¿Los radios de las curvas horizontales se ajustan a las velocidades reales de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
29	¿Las longitudes de las curvas verticales son mayores que las longitudes mínimas requeridas con distancias de visibilidad de parada para las velocidades reales de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
30	¿Las longitudes de las curvas verticales son menores que las longitudes máximas requeridas con criterio de drenaje?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
31	¿Las longitudes de las curvas verticales son suficientes para una conducción segura en la oscuridad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
32	¿Hay cambios repentinos de curvas horizontales combinadas con curvas verticales convexas y cóncavas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
33	¿Las curvas horizontales de radios pequeños disponen de sobreeanchos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.6 Peralte						
34	¿Los peraltes de las curvas horizontales corresponden a los radios y velocidades reales de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.17

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
4.7	Drenaje					
35	¿El bombeo es el apropiado de acuerdo con el tipo de superficie de rodadura?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
36	¿El sistema de drenaje funciona apropiadamente?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
37	¿Para el drenaje de la ciclorruta se utiliza el drenaje de las vías existentes?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
38	¿Hay rejillas de drenaje o elementos que interfieren en la circulación de los ciclistas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.8	Semaforización					
39	¿El plan de fases es el apropiado para manejar los diferentes movimientos en cruces semaforizados?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
40	¿Se ha previsto en el cruce semaforizado una fase protegida para los ciclistas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
41	¿Están protegidos los ciclistas en fase de giro vehicular a la derecha?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
42	¿Los semáforos, para los ciclistas, están correctamente ubicados?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
43	¿Los semáforos, para los ciclistas, están a la altura correcta?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.9	Señalización vertical					
44	¿Las señales previstas o instaladas son las pertinentes?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
45	¿Las señales verticales a lo largo del tramo están bien ubicadas y no obstruyen la visibilidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
46	¿Las señales verticales son potencialmente confusas o desorientadoras?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
47	¿Las señales verticales son visibles?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
48	¿Las señales verticales están a la altura apropiada?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
49	¿Las señales verticales tienen el tamaño apropiado?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
50	¿Las señales verticales son completamente legibles?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
51	¿Las señales verticales están bien ubicadas con respecto al riesgo?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
52	¿La distancia de la señal al borde de la calzada es la correcta?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
53	¿Las señales verticales se encuentran en buen estado?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 4.18

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
54	¿Las señales verticales cumplen con los criterios de retrorreflectividad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
55	¿El grado de retrorreflectividad de las señales es el indicado para las condiciones de visibilidad nocturna?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
56	¿Se requieren tableros negros en las señales para el contraste por el brillo solar al amanecer o al atardecer?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
57	¿Son efectivas las señales en todas las condiciones de operación (día, noche, lluvia, niebla, etc.)?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
58	¿La señalización deja perfectamente establecidas las prelación de los ciclistas y demás usuarios?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
59	¿Las señales tienen suficiente visibilidad de acuerdo con las velocidades de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
60	¿La longitud de transición desde el punto de decisión de los ciclistas, ante una señal, es correcta para las velocidades de operación?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
61	¿Son necesarias señales de advertencia previas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
62	¿Las señales son las necesarias?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.10 Señalización horizontal						
63	¿La demarcación es la pertinente al lugar?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
64	¿Las líneas de demarcación central y de borde de calzada poseen la tipología y los colores correctos, de tal manera que permitan a los ciclistas ubicar sus bicicletas y adelantar de manera segura?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
65	¿La demarcación horizontal es claramente visible de noche y es reflectiva?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
66	¿La demarcación horizontal es claramente visible de noche y es reflectiva?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
67	¿Es la demarcación horizontal defectuosa?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
68	¿Las líneas de demarcación centrales y de borde son claramente visibles durante el día y la noche?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
69	¿La demarcación es uniforme?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
70	¿Existe la necesidad de instalar elementos físicos reductores de velocidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
71	¿Hay instalados elementos reductores de velocidad previos a puntos de conflicto?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.19

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
72	¿La demarcación y hachurado en áreas de intersecciones son correctos?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
73	¿La demarcación es clara, sin lugar a confusión y no conduce a malas interpretaciones?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
74	¿Hay conflictos potenciales entre la demarcación de piso (horizontal) y la señalización vertical?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.11	Superficie de rodadura					
75	¿La superficie de rodadura provee resistencia al deslizamiento, sobre todo en curvas y pendientes descendentes fuertes?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
76	¿La superficie de rodadura tiene huecos, baches, surcos, etc.?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
77	¿La superficie de rodadura ofrece condiciones de operación seguras?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
78	¿El estado de la superficie de rodadura se encuentra en buenas condiciones físicas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.12	Iluminación					
79	¿La iluminación nocturna de las señales verticales es de alta calidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
80	¿Las señales verticales están iluminadas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
81	¿La iluminación de la ciclorruta en las intersecciones es lo suficientemente clara?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4.13	Usuario					
82	¿Es frecuente el uso de equipo de protección?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
83	¿El adelantamiento se realiza de acuerdo con las normas establecidas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
84	¿El peatón respeta el espacio de la ciclorruta?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
85	¿El conductor de transporte público respeta la prelación del ciclista en las intersecciones ?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
86	¿El ciclista respeta la prelación del peatón en las intersecciones ?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
87	¿El ciclista respeta los límites de velocidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
88	¿Se ha informado a la población sobre el uso de espacios de las ciclorrutas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
89	¿Se han considerado los criterios de los usuarios para solucionar los problemas de la seguridad vial?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
90	¿Existe ocupación indebida de la ciclorruta por propietarios de viviendas y comercios?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



LISTA DE CHEQUEO N° 4.20

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
5	ENTORNO, MOBILIARIO Y PAISAJISMO URBANO					
1	¿El área adyacente a la operación de la vía es segura y compatible con los requerimientos de una operación fluida del tránsito vehicular, peatonal y de ciclistas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿La operación de las obras viales genera cambios en el uso del suelo urbano del entorno?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿La distancia entre la vía y la línea del paramento permite tener condiciones seguras para el flujo peatonal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿La vía y la operación del transporte vehicular ofrecen áreas y momentos para la carga y descarga en condiciones seguras?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Los requerimientos de acceso a las propiedades son afectados por la operación de la vía?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿El acceso y la salida vehicular afectan la operación de la vía existente?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Están los postes de energía eléctrica e iluminación, señalización y árboles a una distancia segura para la eficiente operación del tránsito vehicular?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
8	¿Las condiciones de circulación peatonal y de las ciclorrutas permiten una eficiente operación del tránsito vehicular en las vías?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿Los paraderos de buses, cabinas de teléfonos, refugios peatonales, asientos, elementos fijos para venta y publicidad, jardineras y otros elementos del mobiliario y paisaje urbano afectan la operación de la vía?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		

LISTA DE CHEQUEO N° 4.21

FASE DE OPERACIÓN		RESPUESTA			COMENTARIOS	VER NOTA
6	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS					
6.1	Facilidades peatonales					
1	¿Existen facilidades peatonales suficientes y seguras en áreas de alta concentración estudiantil?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
2	¿Existen señalizaciones claras y visibles para orientar el uso de las facilidades peatonales en áreas de alta concentración estudiantil?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
3	¿Existen facilidades peatonales accesibles y seguras para la población discapacitada?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
4	¿Existen facilidades seguras para movilización peatonal y vehicular en zonas con presencia de equipamiento urbano y servicios sociales permanentes (centros de salud, comercio e instituciones) que generan alto flujo peatonal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
5	¿Existen facilidades peatonales seguras para la movilización peatonal y vehicular en zonas con presencia de equipamiento urbano y servicios sociales temporales (ferias, centros deportivos y recreación) que generan alto flujo peatonal?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6	¿Existe señalización informativa para el uso de facilidades para la movilización peatonal y vehicular en zonas con presencia de equipamiento urbano y servicios sociales permanentes (centros de salud, comercio e instituciones)?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
7	¿Existe señalización informativa para el uso de facilidades para la movilización peatonal y vehicular en zonas con presencia de equipamiento urbano y servicios sociales temporales (ferias, centros deportivos y de recreación)?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6.2	Comportamientos					
8	¿Existe suficiente señalización para conductores no familiarizados con el sitio?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
9	¿Los peatones están familiarizados con el sitio?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
6.3	Participación social					
10	¿Se le informa y se instruye a la población sobre las medidas que se toman para evitar accidentes?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
11	¿Participan la población y organizaciones locales en la solución de los problemas de accidentalidad?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
12	¿Acepta la población del área de influencia las soluciones correctivas establecidas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		
13	¿Existe seguimiento sobre el comportamiento de usuarios respecto al cumplimiento y uso de las facilidades instaladas?	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>		



7. EQUIPO AUDITOR

La fiabilidad en el proceso de Auditoría y la confianza en el mismo dependen de la competencia de los profesionales y técnicos que conformen el equipo auditor. Dicha competencia debe basarse en las cualidades de la persona y en la aptitud para aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos mediante la educación, la experiencia profesional, la formación como auditor y la experiencia en auditorías.

Atributos personales¹⁸

1. Ético, es decir, imparcial, sincero, honesto y discreto.
2. De mentalidad abierta, es decir, dispuesto a considerar ideas o puntos de vista alternativos.
3. Diplomático, es decir, con tacto en las relaciones con las personas.
4. Observador, es decir, activamente consciente del entorno físico y las actividades.
5. Perceptivo, es decir, instintivamente consciente y capaz de entender las situaciones.

6. Versátil, es decir, con facilidad de adaptarse a diferentes situaciones.
7. Tenaz, es decir, persistente, orientado al logro de los objetivos.
8. Decidido, es decir, saca conclusiones oportunas basadas en el análisis y el razonamiento lógico.
9. Seguro de sí mismo, es decir, actúa y funciona en forma independiente, a la vez que se relaciona eficientemente con otros.

Conocimiento y habilidades de los auditores

- A. Conocimiento de los principios, procedimiento y técnicas de auditoría para permitir al auditor aplicar aquellos que sean apropiados a las diferentes auditorías y para asegurarse de que éstas se llevan a cabo de manera coherente y sistemática. Un auditor debería ser capaz de:
 - ♦ Aplicar principios, procedimientos y técnicas de auditorías.

18. Fuente: NTC.ISO-19011.

- ♦ Planificar y organizar efectivamente el trabajo.
- ♦ Llevar a cabo la auditoría dentro de los tiempos programados.
- ♦ Establecer prioridades y centrarse en los asuntos de importancia.
- ♦ Recopilar información mediante entrevistas efectivas, escuchando, observando, y revisando y analizando el contenido de los documentos, registros y datos.
- ♦ Confirmar que la evidencia es suficiente y apropiada para apoyar los hallazgos y conclusiones de la auditoría.
- ♦ Evaluar aquellos factores que puedan afectar la fiabilidad de los hallazgos y conclusiones de la auditoría.
- ♦ Utilizar los documentos de trabajo para registrar las actividades de la auditoría.
- ♦ Preparar informes de auditoría.
- ♦ Mantener la confidencialidad y la seguridad de la información.
- ♦ Comunicarse efectivamente.

El auditor líder debe ser capaz de:

- ♦ Organizar y dirigir a los miembros del equipo auditor.
- ♦ Proporcionar dirección y orientación a los auditores en formación.
- ♦ Conducir al equipo auditor para llegar a las conclusiones de la auditoría.

B. Conocimiento de las normas aplicables y pertinentes a la disciplina, para permitir al auditor trabajar con ellos y ser consciente de los requisitos aplicables al proyecto.

C. Conocimiento de la técnica por disciplina, para permitir al auditor comprender el alcance de la auditoría y aplicar los criterios de ésta. Como mínimo, deben participar profesionales con experiencia en las siguientes disciplinas:

- ♦ Ingeniería de tránsito y transporte.
- ♦ Ingeniería de diseño geométrico.
- ♦ Urbanismo (planeamiento y diseño).
- ♦ Ciencia y tecnología aplicables a los proyectos urbanos y de control de tránsito.
- ♦ Ciencias sociales (psicología, sociología y antropología)
- ♦ Reconstrucción de accidentes.
- ♦ Medicina forense.
- ♦ Métodos y técnicas para el análisis de datos e información (estadística, probabilidad, análisis experimental).

Evaluación de los auditores

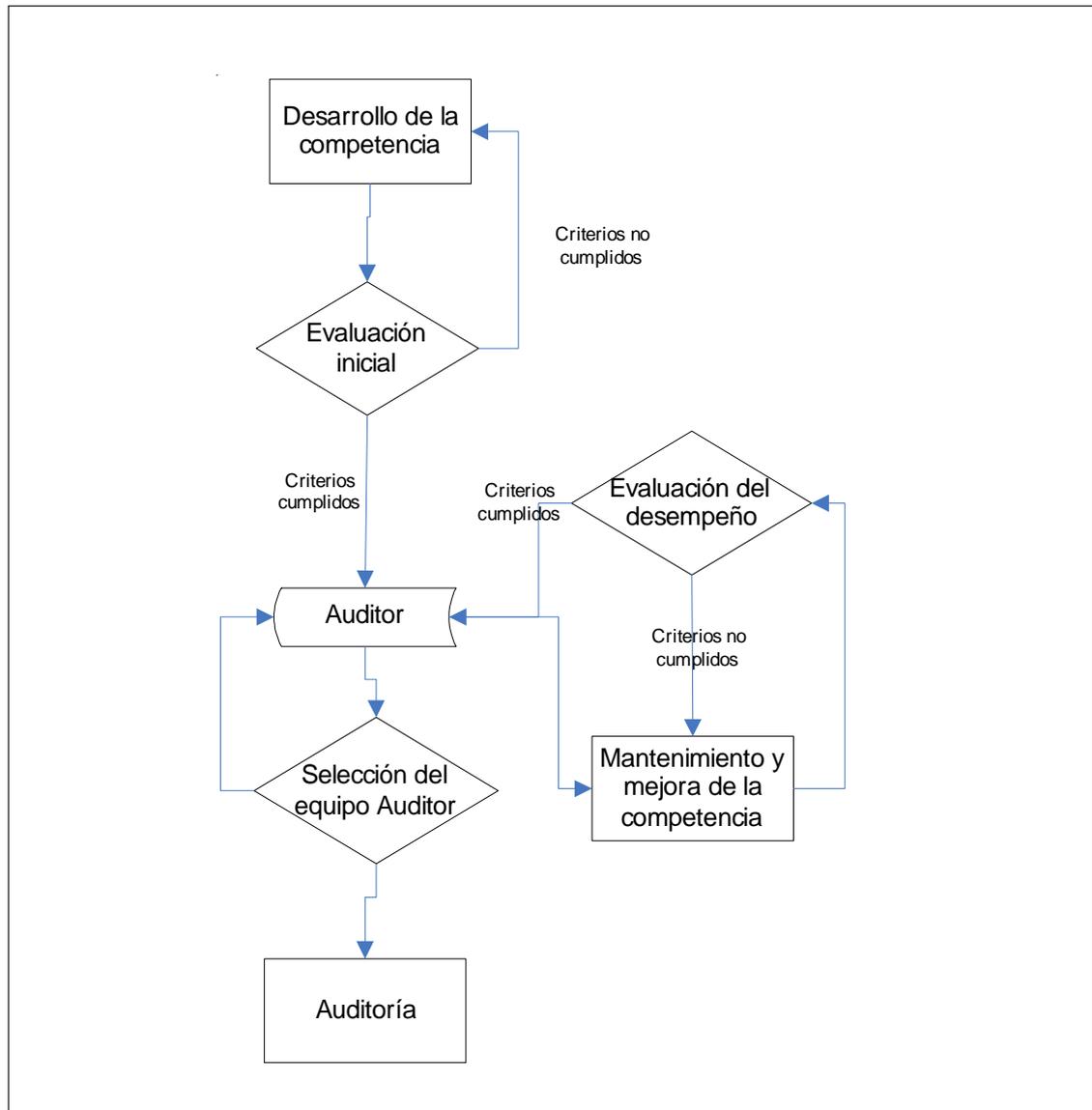
Los auditores deberán mantener y demostrar su aptitud para auditar a través de la participación regular en Auditorías de Seguridad Vial.

La evaluación debe hacerse en tres instancias:

- ♦ La evaluación inicial de quienes desean llegar a ser auditores.
- ♦ La evaluación de los auditores como parte del proceso de selección del equipo auditor.
- ♦ La evaluación continua del desempeño como auditores.

La relación de estas etapas de la evaluación se indica a continuación:

Figura 6.
Relación
entre las
etapas de la
evaluación
de auditores.



Referencia: C-ISO
19011.

Anexos

8. ACCIDENTALIDAD VIAL EN BOGOTÁ

Los países de ingresos bajos y medios concentran aproximadamente 85% de las muertes generadas por accidentes de tránsito, en tanto que según las proyecciones entre los años 2000 y 2020 las muertes por efectos de accidentes de tránsito disminuirán en los países de ingresos altos en 30% y en los de ingresos medios y bajos, si no se toman las medidas correctivas más adecuadas, se incrementarán¹⁹, afirmación que alerta para desarrollar políticas con los recursos económicos y humanos suficientes y eficientes y con imaginación, para procurar establecer equilibrios, entre las variables cuantitativas y cualitativas que operan en el parque automotor, en la población y en la infraestructura vial; tales políticas requieren sustento en normatividades efectivas suficientes y de calidad, que tiendan a disminuir la accidentalidad y sus efectos

económicos, sociales y culturales, como parte de procesos que mejoren el nivel y calidad de vida de la población.

En Colombia, especialmente en las áreas urbanas, la ocurrencia de accidentes por efectos del tránsito, de acuerdo con la información consignada en el documento *Accidentalidad vial nacional 2003*, publicado por el Fondo de Prevención Vial²⁰, se produjeron 220.225 accidentes en 1999 y 209.904 en el año 2003, lo que significa una disminución en el período de 4,9%.

Los índices de accidentalidad en el país a partir del año 1999²¹ mantienen dinámicas anuales irregulares: desde el año 1999 hasta el año 2000 se genera un ascenso de 5,3 puntos; para el año 2001 desacelera su crecimiento a 3,6 puntos, ubicándose en 108,9. Entre los años 2002 y 2003, el índice tiene un comportamiento errático;

19. Informe Mundial sobre Prevención de Traumatismos Causados por el Tránsito (2004). Resumen, p. 16. Organización Mundial de la Salud.

20. Cabe aclarar que estas conclusiones toman como referencia los datos del Fondo de Prevención Vial (FPV), en razón de que los resultados obtenidos del análisis de

la información suministrada por la STT guardan marcada diferencia con aquella publicada por el FPV, lo cual induce a error al momento de hacer análisis comparativos entre los resultados de los ámbitos nacional y local.

21. Año base: 1999 = 100.

en el año 2002 cae 22,1 puntos y en el año 2003 sube 8,8, estableciéndose los índices en 86,2 y 95,0 para los años 2002 y 2003, respectivamente.

Los índices de mortalidad en el país, por efectos de accidentes de tránsito, expresan un comportamiento con tendencia regular y sostenida “hacia la baja”; con la misma base referencial (año 1999 = 100), disminuye en cuatro años 19,8 puntos, hasta situar al índice en 80,2 en el año 2003 (de 7.067 muertos en el año 1999, baja a 5.632 en el año 2003).

El número de lesionados como consecuencia de accidentes de tránsito en el año 1999 llega a 52.346, para disminuir a 36.743 en el año 2003, lo que expresado en índice significa un descenso de 29,8 puntos, para situarse en 70,2.

Al comparar los índices nacionales de los años 1999 y 2003 se observa una disminución de los accidentes graves, respecto al número global de accidentes; en el año 1999 por cada 31,3 accidentes había un muerto y por cada 4,2 un herido, en tanto que en el año 2003 había un muerto por cada 37,3 accidentes y un herido por cada 5,7.

Esta situación contrasta con la dinámica de crecimiento del parque automotor, que en el país pasa de 2.666.818 vehículos en 1999 a 3.540.545 en 2003, siendo este último el año de mayor crecimiento con una variación anual de 14,9%, tasa superior al crecimiento demográfico que en 2003 (proyectado) es de 1,6%; tales dinámicas diferenciadas de crecimen-

to determinan un descenso del número de personas por vehículo, que pasa de 14,23 en el año 2002 a 12,58 en el año 2003, crecimiento vehicular que tiende a concentrarse en áreas urbanas y en sectores sociales medios y altos.

Cabe destacar el hecho de que el crecimiento de vehículos y población no tiene una relación directa con el número de accidentes, en cuanto –como se evidencia en las series estadísticas– éstos disminuyen de modo sustancial. “La peligrosidad en el tránsito no aumenta proporcionalmente con los elementos que participan en él... es relativa a las condiciones y actitudes de los conductores”²² y a la forma como se distribuyen en la estructura de propiedad y de servicios.

En Bogotá, en el año 1999, los accidentes son 52.327 y en el año 2003, 40.175, lo que significa una disminución porcentual de 23,3. Los índices de accidentalidad mantienen un sostenido comportamiento descendente, desde 1999 (año base = 100) hasta el año 2003, para ubicar el índice en 76,8 puntos; hay que destacar que los años 2000 y 2001 son los de mayor disminución de la accidentalidad (17,5 puntos), evidenciando una tendencia mayor que la registrada en el ámbito nacional.

El índice de mortalidad tiene un comportamiento errático: cae en el año 2000 5,6 puntos, se incrementa hasta alcanzar en el 2001 un índice de 105,8, para descender aceleradamente en los años posteriores hasta llegar en 2003 a 87,0, tendencia que difiere del comportamiento

22. Observatorio de la cultura ciudadana. www.idct.gov.co.

nacional, que cae entre 1999 y 2003 a 80,2; así las cosas, naturalmente, la incidencia de Bogotá en la mortalidad nacional por accidentes de tránsito será mayor.

El índice de heridos causados por accidentes de tránsito tiene una tendencia más

regular que la de mortalidad en los años de referencia; las variaciones en el período tienen una banda relativamente pequeña: en el año 2000 cae 1,7 puntos, que tiende a mantenerse hasta el año 2002 para incrementarse a 102 puntos en el año 2003.

Tabla 3. Serie anual de índices de accidentalidad, muertos y heridos en el país y en Bogotá

Años	Accidentalidad		Muertos		Heridos	
	Nacional	Bogotá	Nacional	Bogotá	Nacional	Bogotá
1999 (año base)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2000	105,3	92,4	93,2	94,4	98,3	98,3
2001	108,9	82,5	90,3	105,8	90,1	98,2
2002	86,2	79,5	86,3	99,2	81,8	99,4
2003	95,0	76,8	80,2	87,0	70,2	102,0

Rede:
Elaboración
propia. Datos
tomados del
Form de
Beverción Vial.

La correlación entre accidentes, muertes y heridos en Bogotá arroja en la primera relación saldos cada vez más negativos; en el año 1999, por cada 60,0 accidentes había un muerto y por cada 2,3 un herido; las frecuencias de accidentes con muertos en Bogotá era menor respecto de

la ocurrencia nacional; en el año 2003 la frecuencia de accidentes para que hubiese un muerto fue de 52,9, frecuencia que tiende a disminuir y acercarse al comportamiento nacional. En relación con el número de accidentes con heridos, las frecuencias disminuyen hasta alcanzar el 1,8.

Tabla 4. Relación de accidentes por muertos y heridos

Años	N° de accidentes/un muerto		N° de accidentes/un herido	
	Nacional	Bogotá	Nacional	Bogotá
1999	31,3	60,0	4,2	2,3
2000	35,4	58,7	4,5	2,2
2001	37,8	46,8	5,1	2,0
2002	31,3	48,1	4,4	1,9
2003	37,3	52,9	5,7	1,8

Rede:
Elaboración
propia. Datos
tomados del
Form de
Beverción Vial.

Con base en la información de la Subsecretaría Operativa, de la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá D.C.,

33,8% del total de los accidentes ocurridos en Bogotá en 1999 fueron graves (con heridos o muertes) y en el año 2003 el 44,6%.

Las cifras evidencian que si bien disminuye la accidentalidad, los accidentes en cambio se vuelven cada vez más violentos.

La incidencia de Bogotá en la accidentalidad generada por efectos de tránsito en el país²³ varía sustantivamente desde el año 1999 hasta el año 2003. En 1999 la accidentalidad de Bogotá en el total nacional representaba 23,8% y en el año 2003 19,3%, incidencia menor debido a que la caída de la accidentalidad en Bogotá es más fuerte que la registrada en el país.

En cuanto al número de muertos por accidentes de tránsito, Bogotá registra 12,4% del total nacional y 13,5% en el año 2003. En cuanto al número de heridos a causa de accidentes de tránsito, Bogotá registra 42,8% en 1999 y 62,3% en 2003, fenómeno que se constata por la disminución del número de heridos por accidentes de tránsito en el país y por un incremento sustantivo en Bogotá.

Los accidentes en la ciudad de Bogotá, por los datos estadísticos analizados²⁴, no tienen puntos de alta concentración (en el año 2003, los cien puntos de mayor accidentalidad concentran 6,6% de los accidentes), por lo que se podría afirmar que la accidentalidad se presenta dispersa en toda la ciudad.

La participación de vehículos por tipo de servicio tiene variaciones sustantivas en los cinco años estudiados. En 1999 los vehículos particulares involucrados en accidentes constituían 63,9% y los de servicio

público 35%, mientras que en el año 2003 los cambios en la estructura de participación son dramáticos: los vehículos particulares están involucrados en 40,1% de los accidentes y los del servicio público están comprometidos en 56,8% de los accidentes²⁵.

Los accidentes afectan fundamentalmente a hombres y jóvenes, quienes paradójicamente tienen la percepción de seguridad e invulnerabilidad respecto a los accidentes de tránsito; en Bogotá, el porcentaje de personas muertas de sexo masculino por efectos de los accidentes de tránsito asciende a 83,2 en el año 1999, manteniéndose relativamente constante hasta el año 2003, cuando alcanza 83,8. Situación similar acontece con los heridos provocados por los accidentes: alrededor de 80% afecta a hombres, cifra que históricamente se mantiene constante²⁶.

Respecto a grupos de edad, la mayor concentración de víctimas mortales se encuentra entre los 15 y 45 años: en el año 1999 alcanzó 59,4% y en el año 2003 57,2%. Un dato que se destaca en este último año es el significativo crecimiento de víctimas mortales en edades superiores a los 66 años, que llega a 13,1%, mientras que en los años anteriores significaba alrededor de 7%. Los heridos se sitúan en mayor cantidad entre los 26 y 35 años; en 1999 el porcentaje en este tramo respecto al total era de 26,5 y en el año 2003 de 38,1²⁷.

23. Información base tomada del Fondo de Prevención Vial.

24. Base de datos suministrada por la STT para el estudio.

25. De acuerdo con el análisis de la base de datos de la STT.

26. Fuente: Análisis base de datos de la STT.

27. *Ibid.*

9. CLASES DE ACCIDENTES

Accidentes en intersecciones-choque lateral. Accidentes que se presentan en una intersección donde los vehículos tienen trayectorias de movimiento que se cruzan. Éstos involucran a dos vehículos, a dos o más vías y a dos o más conductores.

Este tipo de accidentes es ocasionado en un mayor grado por las acciones siguientes: adelantar por la derecha, adelantar cerrando, adelantar invadiendo vía, adelantar en zona prohibida, cambio de carril sin indicación, sueño por cansancio, distraerse, desobedecer señales, desobedecer al agente, embriaguez aparente, embriaguez o droga, exceso de velocidad, falta de mantenimiento mecánico, transitar en contravía, no respetar prelación, impericia en el manejo, falta de precaución por niebla, lluvia o humo, semáforo en rojo, fallas en los frenos y fallas en el limpiabrisas.

Otro aspecto importante en este tipo de accidentes es la velocidad, identificando que por lo general el vehículo que no realiza el pare o no respeta el semáforo se desplaza a una velocidad alta. Así mismo, se tiene que las lesiones en este tipo de accidentes son más graves para los ocupantes del vehículo que es colisionado la-

teralmente el vehículo de menor masa es el que resulta más afectado.

Ante esta situación se tiene que, desde el punto de vista físico, los elementos que contribuirían a disminuir el impacto de la accidentalidad vial se enmarcarían en cuatro elementos: vehículo, vía, entorno y factor humano.

- ♦ Vehículo que cuente con barras de refuerzo y *air bag* laterales, y con un sistema de frenos ABS.
- ♦ Vía que tenga buena señalización e iluminación y superficie en buen estado general, con coeficiente de adherencia alto.
- ♦ Entorno con ausencia de elementos rígidos (postes, árboles, muros) para mitigar los impactos, así como para aumentar la visibilidad.
- ♦ Factor humano con cultura marcada hacia el cumplimiento de las normas de tránsito.

Atropello. Accidente que se presenta durante el impacto de un vehículo con un peatón. Éstos involucran a un vehículo, a una vía y a dos o más personas (conductor o peatón).

Como característica en cuanto a la velocidad, se encuentra que si el atropello ocurre cerca de las intersecciones ésta por lo general es baja (menor de 45 km/h), y si ocurre en la mitad de un tramo de vía la velocidad es alta (mayor de 60 km/h).

Con respecto a las lesiones se tiene que éstas se presentan en el peatón y dependen de la clase de vehículo, la edad de la víctima y la velocidad al momento del impacto; por ejemplo, para una colisión frontal con un automóvil, si la velocidad del vehículo es mayor a 55 km/h se presenta la muerte del peatón. Aquí se pueden determinar las fases del atropello para los diferentes tipos de vehículos, donde se clasifican los daños y las lesiones.

Los daños son menores en el vehículo, justo en el lugar de impacto, y éstos dependen de la velocidad y la talla del peatón.

Ante esta situación se tiene que, desde el punto de vista físico, los elementos que contribuirían a disminuir el impacto de la accidentalidad vial se enmarcarían en cuatro elementos: vehículo, vía, entorno y factor humano.

- ♦ Vehículo con *bumper* (o defensa) delantero no metálico, capó con fusibles de deformación controlada que absorban la energía del impacto y sistema de frenos ABS.
- ♦ Vía con buena iluminación y demarcación, anchos de vía generosos, semáforos peatonales, superficie de la vía en buen estado general (coeficiente de adherencia alto).
- ♦ Entorno con ausencia de elementos de gran tamaño (vallas, postes, árboles)

para aumentar la visibilidad tanto del conductor como del peatón.

- ♦ Factor humano con cultura marcada hacia el cumplimiento de las normas de tránsito.

Accidente por alcance. Corresponde al que se presenta entre dos vehículos cuando tienen trayectorias de movimiento en la misma dirección; involucra a dos vehículos, una vía, dos conductores y se debe principalmente a no mantener distancia de seguridad, cambiar de carril sin indicación, sueño por cansancio, distracción, desobedecer señales, embriaguez aparente, embriaguez o droga, exceso de velocidad, falta de mantenimiento mecánico, impericia en el manejo, falta de precaución por niebla, lluvia o humo, frenar bruscamente, falta de señales en vehículo varado, estacionar sin seguridad, reparar vehículo en vía pública, fallas en los frenos, fallas en luces de frenos, fallas en luces delanteras, fallas en luces posteriores, fallas en el limpiabrisas y ausencia o deficiencia de espejos retrovisores, entre otros.

Este tipo de accidentes se caracteriza porque el vehículo impactado se desplaza a menor velocidad que el que impacta, encontrando que la diferencia de la velocidad del que impacta y el impactado es menor que la velocidad relativa en zonas urbanas (60 km/h).

Al igual que en los tipos de accidentes antes descritos, los elementos que inciden son los mismos: el vehículo, el cual debe tener parachoques no metálicos y capó y baúl con fusibles de deformación controlada que absorban la energía del impacto;

sistema de frenos ABS, cinturón de seguridad y apoyacabezas; la vía, el entorno y el factor humano.

Accidente de choque frontal. Se presenta entre dos vehículos cuando tienen trayectorias de movimiento en sentidos contrarios. Involucra a dos vehículos, una vía y dos conductores. Se genera comúnmente, además de las mencionadas en los tipos anteriores, por adelantar invadiendo vía, adelantar en zona prohibida, cambiar de carril sin indicación, girar brusca-mente, girar sin indicación, transitar en

contravía, transitar por calles peatonales, no respetar prelación, transitar por fuera del carril, transitar zigzagueando, falta de señales en vehículo varado, falta de precaución por niebla, lluvia o humo, vehículo mal estacionado y fallas mecánicas.

Accidente por volcamiento. Accidente que se presenta cuando un vehículo pierde el control y se desplaza realizando vueltas sobre dos de sus ejes.

Caída de ocupante. Accidente que se presenta cuando un pasajero es despedido del vehículo y cae al suelo.

BIBLIOGRAFÍA

- A Systematic Approach to Road Safety in Developing Countries.* The World Bank.
- Accesibilidad al medio físico y al transporte.* Fondo de Prevención Vial.
- Accidentalidad 2001-2002.* STT.
- Accidentalidad vial nacional 2003.* Fondo de Prevención Vial.
- Acuerdo 119. Plan de Desarrollo Económico, Social y Obras Públicas de Bogotá. Concejo de Bogotá.
- Acuerdo 34 de 1999. Concejo de Bogotá.
- Acuerdo 39 de 1999. Concejo de Bogotá.
- Análisis geométrico de las glorietas en la sabana de Bogotá. Tesis de grado ingenieros José R. Reyes M. y Renee A. Villamizar Q., Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.
- Análisis operacional de las glorietas en la sabana de Bogotá. Tesis de grado ingenieros Mario J. Cardozo y Eduardo Tautiva, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.
- Anexo 1. Informe policial de accidentes de tránsito. Ministerio de Transporte.
- Anexo 2. Informe policial de accidentes de tránsito. Ministerio de Transporte.
- Anexo 3. Informe policial de accidentes de tránsito. Ministerio de Transporte.
- Anexo H1 (Seguridad Industrial). British Petroleum Company.
- Apéndice F. Especificaciones para el Plan General de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos. Licitación Pública IDU-LP-DTC-086-2002. IDU.
- Aproximaciones al concepto de cultura política.* Fabio López de la Roche.
- Auditorías de Seguridad Vial.* Automóvil Club del Ecuador.
- Auditorías en seguridad de carreteras. Procedimientos y prácticas.* Secretaría de Comunicaciones y Transporte de México.
- Auditorías en Seguridad Vial.* Aepe Ingenieros Consultores S.A.
- Bases de datos accidentalidad.* STT.
- Boletín de Estadísticas julio a diciembre de 2003. Secretaría de Salud.
- Borrador Plan Nacional de Seguridad Vial 2003-2004. Ministerio de Transporte.
- Carlos Tabasso. *La realidad vial latinoamericana.* Instituto de Formación Vial del Uruguay.
- Casestudy Rsa Canadá. Canadá.
- Código Policía Nacional. Policía Nacional.
- Comisión Nacional de Tránsito. Cuenta Anual. Conasett (Comisión Nacional de Tránsito) Chile.
- Common Road Safety Audit Problems.* Cambridge Country Council.
- Comparación muertos 2002-2003.* STT.
- Concepciones del riesgo vial en conductores de servicio público.* Observatorio de Cultura Ciudadana IDCT.
- Constitución Política de Colombia. Asamblea Nacional Constituyente.
- Cultura Ciudadana en Bogotá. Instituto Distrital de Cultura y Turismo y Alcaldía de Bogotá.
- Curso de formación de auditores en seguridad vial en carreteras. Varios. España.
- Decreto 1660 de 2003. Ministerio de Transporte.
- Decreto 086 de 2004. Alcaldía de Bogotá.
- Decreto 510 de diciembre de 2003. Alcaldía de Bogotá.
- El concepto de cultura y la antropología.* Montse Cañedo.

- Especialización en Diseño, Construcción y Conservación de Vías. Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Estudio de Seguridad Vial en Transmilenio. Fondo de Prevención Vial.
- Estudio de tránsito vehicular del proyecto de la avenida Mariscal Sucre en el sector del Cementerio Central. Tesis de grado ingeniero Reynaldo Mosquera, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.
- Estudio del Plan Maestro de Transporte Urbano de Santa Fe de Bogotá en la República de Colombia. Jica.
- Formulación para la evaluación de capacidad y demoras de glorietas de varios carriles de los Estados Unidos para la implementación de modelos de viaje. Tesis de grado ingeniero Erik Lawrence Seiberlich, Universidad de Wisconsin-Milwaukee, Estados Unidos.
- Guía de manejo ambiental para el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana en Bogotá*, D.C. IDU.
- Guía de manejo ambiental para el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana en Bogotá*, D.C. IDU - Dama.
- Guía de procedimientos para la realización de necropsias medicolegales*. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- Guidelines for Estimating the Cost*. Department for International Development.
- Guidelines for the Safety Audits for Highways*. IHT.
- Hacia vías más seguras en países en desarrollo*. TRL.
- Highway Capacity Manual*. Departamento de Transporte, Estados Unidos, Washington, D.C.
- Informe accidentalidad Bogotá 2003*. STT.
- Informe de cantidad de vehículos por clase y modelo en Bogotá*. Ministerio de Transporte.
- Informe de cantidad de vehículos por clase y modelo nacional de servicio público*. Ministerio de Transporte.
- Informe de cantidad de vehículos por clase y modelo nacional oficial hasta el 2002*. Ministerio de Transporte.
- Informe de cantidad de vehículos por clase y modelo nacional particular*. Ministerio de Transporte.
- Informe de cantidad de vehículos por clase y modelo nacional*. Ministerio de Transporte.
- Informe de cumplimiento de compromisos. Plan de Desarrollo 2001-2003*. Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Informe de gestión 2001-2003*. Comité de Movilidad y Espacio Público.
- Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito*. Organización Mundial de la Salud.
- Informe policial de accidentes de tránsito*. Ministerio de Transporte.
- Ingeniería de carreteras*. Vol. I. Carlos Kraemer y otros.
- La accidentalidad vial en Bogotá*. Alcaldía Mayor de Bogotá - Secretaría de Gobierno.
- La pacificación del tránsito o tránsito calmado*. Secretaría de Tránsito y Transporte de Medellín.
- Ley 100 del 23 de diciembre de 1993. Congreso de la República.
- Ley 105 (Decreto del Congreso de la República), 30-12-93. Congreso de Colombia.
- Ley 336 (Decreto del Congreso de la República), 20-12-96. Congreso de Colombia.
- Lineamientos para la estructuración de las auditorías de seguridad vial en Colombia.
- Lineamientos generales para la estructuración de un documento para el aseguramiento de la calidad en la aplicación de las Auditorías de Seguridad Vial en Colombia.
- Lineamientos para la estructuración de las Auditorías de Seguridad Vial (ASV) en Colombia.
- Lista de chequeo. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Lista de chequeo. Lineamientos para la estructuración de las Auditorías de Seguridad Vial (ASV) en Colombia.
- Lista de chequeo. The Institution of Highways and Transportation & University of Southampton.
- Los accidentes de tránsito se pueden prevenir*. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- Manejo de tráfico por obras civiles*. STT.
- Manual de dispositivos de control de tránsito en calles y carreteras*. Ministerio de Transporte.
- Manual de manejo del tránsito por construcción de obras civiles en Bogotá*. STT.
- Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y transporte de Bogotá*. Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría de Tránsito y Transporte.

- Manual de seguimiento ambiental para proyectos de infraestructura urbana del IDU.* IDU.
- Manual de señalización vial.* Ministerio de Transporte.
- Manual on Uniform Traffic Control Devices.* Federal Highway Administration.
- Manual para diligenciar el informe de accidentes.* Ministerio de Transporte.
- Manuales.* República Federal de Alemania.
- Medio ambiente y desarrollo. Indicadores de gestión urbana.* Stella Velásquez.
- Metodología para la aplicación de Auditorías de Seguridad Vial.* Jacobo Díaz Pineda. Fundación Francisco Corell.
- Muertes por accidentes de tránsito.* Policía de Tránsito.
- Muertos en accidentes de tránsito.* Policía de Tránsito.
- Orientaciones para la educación en tránsito y seguridad vial.* Fondo de Prevención Vial.
- Orientaciones para la prevención y reducción de accidentes en carretera.* L'institut Cátala Per Al desenvolupement del Transport.
- Peru Road Safety Study.* Summary Report (Borrador). The World Bank.
- Plan de desarrollo económico, social y obras públicas de Bogotá. Concejo de Bogotá.
- Plan estratégico transporte. Ministerio de Transporte.
- Planificación de seguridad vial. Universidad Nacional de Colombia.
- Política de transporte en Colombia. Conpes.
- Política para mejorar el servicio de transporte público urbano de pasajeros. Conpes.
- Programa de asistencia técnica en transporte urbano para México. Secretaría de Desarrollo Social de México.
- Propuesta para la estructuración de un Documento Conpes sobre políticas para la seguridad vial en Colombia, con énfasis en las Auditorías de Seguridad Vial. Conpes.
- Propuestas de solución para la accidentalidad en los diez puntos más críticos de Bogotá. Fondo de Prevención Vial.
- Proyecto para el transporte urbano en Bogotá. Desarrollo de un sistema para el reporte de accidentalidad. STT-TRL.
- Reglamento IDU 2002. IDU.
- Resolución 009, 31 de enero de 2002. Alcaldía de Bogotá.
- Resolución 009, 31 de enero de 2002. Alcaldía de Bogotá.
- Resolución 1050, 5 de mayo de 2004. Ministerio de Transporte.
- Resolución 4040 de 2004. Ministerio de Transporte.
- Resolución 4101. Ministerio de Transporte.
- Review of Road Safety Audit Procedures.* IHT.
- Road Safety and Accident Prevention.* Lothian Transportation Consultants.
- Road Safety Audits.* Department of Transportation U.S.
- Road Safety Audits.* National Cooperative Highway Research Program.
- Road Safety Engineering Manual.* TMS Consultancy-Rospa.
- Road Safety Good Practice Guide.* Reino Unido.
- Road Safety Guide.* Road Safety Foundation.
- Road Safety Guidelines for Asia & Pacific Region.* Asian Development Bank.
- Road Safety in Developing Countries.* TRL.
- Seguridad carretera México. Reunión Nacional de Ingeniería de Vías Terrestres.
- Seminario de Seguridad Vial. Cesvi Colombia.
- Señalización temporal. Ministerio de Transporte.
- Siniestralidad vial y mortalidad en la región metropolitana y en la ciudad de Buenos Aires. Año 2002 y primer semestre 2003. Isev.
- Tasas en lesiones de accidentes de tránsito. Tránsito.
- Tasas muertes accidente de tránsito. Punto de Atención IML y CF.
- Tendencias mundiales en seguridad vial. Cesvi Colombia.
- Traffic Calming. State of the Practice. DOT, ITE.
- Transport in the Human Environment. IHT.
- Transport Planning and Traffic Engineering. C.A. O'Flaherty.
- Transporte Centro de Investigación en Seguridad Vial. Asociación Española de la Carretera.
- Transporte público. Planeación, diseño, operación y administración.* Molinero y Sánchez Arellano.
- Transporte Urbano y Medio Ambiente. International Conference Codatu IX.
- TRRL Transport and Road Research Laboratory, ODA; Overseas Development Administration. TRRL Transport and Road Research Laboratory.
- Volúmenes vehiculares. STT.
- Volúmenes vehiculares e información básica de intersecciones semaforizadas. STT.
- Volúmenes vehiculares POT y matriz origen - destino. STT.
- ¿Y la cultura ciudadana qué?* Manuel Espinel.

PÁGINAS EN INTERNET

- http://www.bizkaia.net/herri_lanak/Bizikletak/PDF/BICIS_CAS/BICIS_RUTAS_cast.PDF. Departamento de Obras Públicas y Transporte de Bilbao (España). Manual para diseño de rutas ciclables.
- http://www.racc.es/pub/ficheros/actualidad/actualidad_dp_rotondas_sevilla_izq_b10ecc90.PDF. RACC Automóvil club de la ciudad de Sevilla (España). Estudio de glorietas en la ciudad de Sevilla.
- <http://www.tfhrc.gov/safety/00068.htm>. Departamento de Transporte de los Estados Unidos (Federal Highway Administration). Roundabouts an informational guide.
- http://www.sedesol.gob.mx/subsecretarias/desarrollourbano/sancho/manuales/manuales_normativos_vialidad/Index.PDF. Secretaría de Desarrollo Social de México. Manuales Técnicos para el Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial.
- <http://www.mintransporte.gov.co>. Ministerio de Transporte. Manual de señalización.
- <http://www.atc-piarc.com/html/audita>. Asociación Técnica de Carreteras.
- <http://www.touringperu.com.pe/gxpfiles/sitio/ztema9.htm> Dirección General de Tráfico. La seguridad vial en España.
- <http://www.touringperu.com.pe/gxpfiles/sitio/mailling.htm>. Simposio Internacional de Seguridad y Educación Vial.
- http://www.dgt.es/dgt_informa/notas_prensa/041203plan.pdf. Consejo Superior de Tráfico. Plan Nacional de Seguridad para 2004.
- <http://www.imt.mx/Espanol/Publicaciones/pubtec/pt224.pdf>. Instituto Mexicano de Transporte.
- <http://www.iadb.org/EXR/doc97/apr/ba755s.htm> Programa de Mejoramiento y Seguridad Vial de Bridgetown.
- <http://www.acrs.org.au/srcfiles/acrs-policies.doc>. AUSTRALIAN COLLEGE OF ROAD SAFETY Inc.
- <http://www.roadwaysafetyaudits.org/benefits.asp>. RSA
- http://www.driveandstayalive.com/info%20section/links/links_road-safety_organizations_usa.htm. Road Safety Organizations in the USA. Entidades dedicadas a la seguridad vial de Estados Unidos.
- <http://www.scotland.gov.uk/cru/kd01/blue/eval01.htm> EVALUATION OF THE SCOTTISH ROAD SAFETY CAMPAIGN TRAVEL PACKS.