RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Francisco Javier Suarez Urbina Maria Alejandra Bermon Bencardino		
FACULTAD	Facultad de ingeniería		
PLAN DE ESTUDIOS	Especialización en Interventoría de obras civiles		
DIRECTOR	Msc. Yordani Alexis Alvarez Sepulveda.		
TÍTULO DE LA TESIS	Supervisión de Proyectos de Seguridad Vial en Colombia: El Papel de la Interventoría y el Cumplimiento Normativo.		
TITULO EN INGLES	Supervision of Road Safety Projects in Colombia: The Role of the Comptroller and Regulatory Compliance.		

RESUMEN
(70 palabras)

En el devenir histórico de Colombia, se ha registrado un notorio aumento en la extensión de su red vial y en la cantidad de vehículos que transitan por sus carreteras. Sin embargo, a pesar de este crecimiento sustancial en la infraestructura vial, la seguridad en las vías rara vez ha sido considerada como una prioridad en las fases iniciales de planificación y diseño de proyectos.

RESUMEN EN INGLES

In Colombia's historical development, there has been a notorious increase in the extension of its road network and in the number of vehicles traveling on its highways. However, despite this substantial growth in road infrastructure, road safety has rarely been considered as a priority in the initial planning and design phases of projects.

PALABRAS CLAVES	Supervisión, Seguridad, Vial, Interventoría, Normativo.
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Supervision, Safety, Roadway, Interventory, Regulatory.

CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 81	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:

Supervisión de Proyectos de Seguridad Vial en Colombia: El Papel de la Interventoría y el Cumplimiento Normativo.

Francisco Javier Suarez Urbina

Maria Alejandra Bermon Bencardino

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Especialización en Interventoría de Obras Civiles

Msc. Yordani Alexis Alvarez Sepulveda.

20 Agosto, 2024

Índice

Capítulo 1. Generalidades 6

1.1. Elección del tema 6

1.2. Delimitación del tema 8

1.3. Desarrollo Del Argumento 9

1.4. Metodología 10

Capítulo 2. Marco Legal y Normativo de la Seguridad Vial en Colombia 14

2.1 Políticas Promocionales para la Seguridad Vial en Colombia 17

2.2 Políticas correctivas para la Seguridad Vial en Colombia 18

Capítulo 3. El Rol de la Interventoría en Proyectos de Obras Civiles 29

3.1 Requisitos Mínimos de Ejecución y Seguimiento 29

3.2 Control Administrativo, Técnico, Legal y Ambiental 30

3.3 Funciones de la Interventoría 31

3.3.1 Funciones de la Interventoría según la Ley 80 de 1993 32

3.4 Funciones de la Interventoría según Colombia Compra Eficiente 33

3.4.1 Funciones generales de la Interventoría 35

3.4.2 Funciones de Vigilancia Técnica de la Interventoría 38

3.4.3 Funciones de vigilancia administrativa 40

Capítulo 4. Aspectos a considerar en la interventoría en proyectos de infraestructura segura 44

4.1 La señalización vial 47

4.1.1 Supervisión de Obras de Señalización Vial Conforme a la NTC 4744 49

4.1.2 Equipo y Materiales Requeridos 50

4.1.3 Proceso de Supervisión 58

4.1.4 Geometría de la Demarcación 58

4.1.5 Preparación del Terreno 60

4.1.6 Implementación y Control de Calidad 62

4.2 Recomendaciones sobre el personal en la supervisión de obras de señalizaciónvial 63

4.2.1 Personal 63

5. Aportes de experiencias profesionales relacionadas sobre seguridad vial en proyectos de infraestructura vial. 67

6. Conclusiones 71

Referencias 73

Lista de Figuras

Figura 1. Funciones de la interventoría según la Ley 80 de 1993 33

Figura 2. Funciones generales de la interventoría en Colombia..... 37

Figura 3. Funciones técnicas de la interventoría en Colombia..... 40

Figura 4. Funciones administrativas de la interventoría en Colombia 43

Figura 5. Formato para la verificación de especificaciones mínimas en los equipos para aplicación de demarcaciones viales. 55

Figura 6. Formato para la verificación de especificaciones mínimas en los equipos para aplicación de demarcaciones viales (continuación)..... 56

Figura 7. Flechas demarcación horizontal 59

Figura 8 Espesor mínimo de película seca..... 61

Figura 9 Entre Materiales De Señalización Horizontal Con La Marca Vial Existente ... 61

Figura 10. Distancia en entre la calzada y la señal 62

Figura 11. Demarcación vial..... 67

Figura 12. Aportes de experiencias profesionales relacionadas sobre seguridad vial en proyectos de infraestructura vial..... 70

Lista de Tablas

Tabla 1. Políticas promocionales 20

Tabla 2. Políticas correctivas 25

Tabla 3. Capacidad mínima del equipo montado..... 50

Capítulo 1. Generalidades

1.1. Elección del tema

En el devenir histórico de Colombia, se ha registrado un notorio aumento en la extensión de su red vial y en la cantidad de vehículos que transitan por sus carreteras. Sin embargo, a pesar de este crecimiento sustancial en la infraestructura vial, la seguridad en las vías rara vez ha sido considerada como una prioridad en las fases iniciales de planificación y diseño de proyectos. Esta omisión ha tenido un impacto significativo en el país, evidenciado por las elevadas tasas de accidentes y mortalidad en las carreteras. Más allá de las estadísticas de siniestralidad, estos efectos adversos se traducen en costos considerables tanto a nivel económico como social (Alarcón, 2015).

La necesidad de un enfoque integral se hace patente. La simple mejora de la capacidad vial y la movilidad ya no es suficiente; resulta imperativo que la seguridad vial se consolide como un componente intrínseco en la planificación y supervisión de proyectos de infraestructura. La correlación entre la falta de atención a este aspecto y los costos financieros y humanos asociados se ha vuelto innegable. Las correcciones posteriores a la finalización de proyectos resultan ser mucho más costosas y menos efectivas en comparación con la incorporación de medidas de seguridad vial en las fases iniciales de planificación y diseño (Pineda, 2014).

La escasez de datos fiables relativos al comportamiento de los conductores y a los incidentes registrados en las vías agrava aún más la problemática. La precisión de los análisis de

accidentalidad se ve comprometida por la falta de información relevante. Aquí es donde la supervisión de proyectos de seguridad vial desempeña un papel importante, contribuyendo no solo a mejorar la recopilación de datos, sino también a garantizar su eficiente utilización en el diseño y la operación de las carreteras (Espinosa, 2017).

Colombia se encuentra actualmente en un proceso de adaptación de estándares internacionales a sus condiciones específicas. Esta fase de adaptación ofrece una oportunidad única para investigar cómo el país puede incorporar las mejores prácticas globales en su proceso de supervisión de proyectos viales. Al aprovechar estas prácticas, Colombia puede avanzar hacia la implementación de infraestructuras viales más seguras y la reducción sostenida de la accidentalidad en sus carreteras. En resumen, la elección de este tema es fundamental para abordar un problema crítico en la infraestructura vial del país y promover un enfoque integral que priorice la seguridad vial en todas las etapas de desarrollo de proyectos viales.

En adición a esto, es esencial que la supervisión de proyectos de seguridad vial aborde aspectos que van más allá de la simple construcción de vías. La interventoría de obras civiles debe promover el pleno conocimiento de sus responsabilidades y compromisos en el control técnico de las actividades desarrolladas en la obra, asegurando el seguimiento y control de los procesos administrativos, financieros y legales. Además, deben fomentar la formación de valores éticos y responsabilidad en la aplicación de buenas prácticas profesionales, así como realizar una revisión exhaustiva del panorama de riesgos, la capacitación del personal y la implementación de medidas de seguridad y manejo ambiental adecuadas, en línea con los estándares internacionales y las necesidades locales.

1.2. Delimitación del tema

Delimitación temporal. Este proyecto se desarrollará en el período de 3 meses que comprende a partir de la aceptación de la propuesta.

Delimitación Geográfica. Se incluirá en el análisis de la supervisión de Proyectos de Seguridad Vial en Colombia, teniendo en cuenta el papel de la interventoría y teniendo en cuenta la normativa del país, la cual debe centrarse en el territorio de Colombia, ya que el problema de la seguridad vial y su relación con los proyectos de infraestructura vial es un asunto que afecta de manera directa al territorio nacional.

Delimitación operativa. El proyecto aborda aspectos relevantes vinculados a la interventoría técnica y administrativa, incluyendo la formulación del plan estratégico de seguridad vial, la implementación de la señalización vial y el análisis del índice de accidentalidad vial en diversos sectores del país. Se destaca la necesidad de contar con documentos técnicos específicos para proyectos de construcción de vías, especialmente aquellos de vías concesionadas o 4G, los cuales tienen una relación intrínseca con la seguridad vial debido a su elevada incidencia en accidentes de tránsito.

En este contexto, se requiere obtener información pertinente relacionada con este tipo de proyectos, proveniente de diversas fuentes documentales. Estos documentos son fundamentales para comprender y abordar los desafíos inherentes a la seguridad vial en el desarrollo de

proyectos viales, permitiendo así la implementación de medidas efectivas de prevención y mitigación de riesgos.

Delimitación conceptual. El desarrollo de este trabajo de grado está orientado a conocer los controles y el seguimiento que debe llevar la supervisión o interventoría en el proceso constructivo de las actividades de diseño y construcción de carreteras, intersecciones, dispositivos de regulación de tránsito, manejo de velocidad, tasa de accidentalidad, evaluación de riesgos, entre otros.

1.3. Desarrollo Del Argumento

La seguridad vial representa un tema de suma importancia en Colombia, donde la alta incidencia de accidentes de tránsito genera preocupación y demanda un enfoque riguroso en la supervisión de proyectos viales. En este contexto, esta monografía se propone revisar los proyectos de seguridad vial en el país, prestando especial atención al Decreto 1430 de 2022 y a las regulaciones establecidas por el Ministerio de Transporte. Se destaca el papel crítico que desempeña la interventoría en la supervisión y control de estos proyectos, asegurando el cumplimiento de las normativas y la seguridad de los usuarios de las carreteras (Gonzalez, 2017).

La labor de los interventores en seguridad vial resulta esencial para garantizar que las medidas y controles implementados sean efectivos y estén alineados con los estándares y normativas vigentes. Esta intervención abarca desde la planificación y diseño de las vías hasta la supervisión y evaluación de las medidas adoptadas. Los interventores desempeñan un papel

crucial en cada una de estas etapas, asegurándose de que se cumplan los estándares de seguridad y de que se tomen las medidas adecuadas para prevenir accidentes.

Durante la fase de construcción, los interventores supervisan de cerca la implementación de las medidas de seguridad planificadas. Esto incluye la verificación de que los materiales utilizados cumplan con los estándares establecidos, la correcta señalización de las zonas de trabajo y la aplicación de medidas temporales para garantizar la seguridad de los usuarios durante la obra. La seguridad vial es un derecho fundamental de todos los ciudadanos, y una intervención efectiva es esencial para asegurar un entorno vial seguro y sostenible para las generaciones presentes y futuras.

Esta investigación permite subsanar algunas deficiencias en la planificación y ejecución de las actividades de obra, contribuyendo así a prevenir accidentes viales, dadas las elevadas tasas de siniestros viales y la compleja topografía colombiana. Estos esfuerzos benefician a todos los actores viales que transitan por las vías colombianas, especialmente a aquellos entes o entidades responsables de hacer cumplir la normativa colombiana en materia de seguridad vial.

1.4. Metodología

El proyecto de monografía surge como una iniciativa de revisión documental de carácter teórico, con un enfoque descriptivo. Su propósito central consiste en recopilar de manera sistemática información relevante para comprender las funciones técnicas, administrativas, ambientales y jurídicas que conciernen a la interventoría en los contratos de proyectos de

seguridad vial. Además, se busca esclarecer las responsabilidades y obligaciones que se derivan de los contratos de interventoría vinculados a este tipo de proyectos.

La metodología del estudio se articula en tres fases fundamentales. En primer lugar, se lleva a cabo una investigación documental para recabar información detallada sobre los proyectos viales que incorporan planes de seguridad vial en sus obras. Esta etapa implica la exploración de diversas fuentes documentales para obtener una visión completa y actualizada del panorama en cuestión.

La segunda fase de la metodología se enfoca en la revisión de la normativa vigente en Colombia relacionada con la integración de proyectos de seguridad vial en la construcción de infraestructura de carreteras. Esta revisión normativa es importante para comprender el marco legal y regulatorio que influye en la ejecución y supervisión de los proyectos de seguridad vial en el contexto colombiano.

Por último, la tercera fase del estudio se dedica a explorar y explicar el papel del seguimiento, control y gestión de la calidad en la implementación de los planes de seguridad vial. Este análisis se realiza desde una perspectiva centrada en la interventoría de obras civiles, considerando su función esencial en la garantía de que los proyectos se desarrollen de acuerdo con los estándares de calidad y seguridad establecidos.

Técnicas de recolección: Dado que el tipo de investigación se basa en el análisis de experiencias y recopilación de estudios de caso, se requiere la recopilación documental de las normas y controles técnicos requeridos para el desarrollo de proyectos de seguridad vial.

Procedimiento metodológico: Para el desarrollo del proyecto de recopilación bibliográfica, se abordan los siguientes capítulos:

• Capítulo 1. Generalidades

El Primer capítulo comprende todo lo relacionado con el planteamiento del problema, objetivos, justificación y metodología

• Capítulo 2. Marco Legal y Normativo de la Seguridad Vial en Colombia

El segundo capítulo de esta monografía se enfoca en el análisis del marco legal y normativo de la seguridad vial en Colombia. Se destaca el Decreto 1430 de 2022, junto con las disposiciones del Ministerio de Transporte, que establecen las bases legales y reglamentarias para la seguridad vial en proyectos de infraestructura vial. Se exploran las responsabilidades de las partes involucradas en los proyectos viales, los requisitos específicos y la creciente importancia de la seguridad vial dentro del contexto normativo. Este capítulo establece los cimientos legales que respaldan la supervisión de proyectos de seguridad vial.

• Capítulo 3. El Rol de la Interventoría en Proyectos de Obras Civiles

El tercer capítulo se adentra en la labor de la interventoría en proyectos de obras civiles. La interventoría, como entidad de supervisión, desempeña un papel fundamental en la garantía de que los proyectos viales cumplan con las regulaciones de seguridad vial establecidas por el marco legal. Su responsabilidad radica en la supervisión constante y el control de la ejecución de proyectos, asegurando que se implementen medidas de seguridad efectivas que salvaguarden a los usuarios de la vía. La labor de la interventoría es esencial para garantizar que los proyectos viales se desarrollen de manera segura y en conformidad con la normativa vigente.

• Capítulo 4. Aspectos a considerar en la interventoría en proyectos de infraestructura segura

En el cuarto capítulo, se plantea las recomendaciones sobre las medidas de seguridad vial en proyectos de infraestructura vial en Colombia. A través de ejemplos de proyectos exitosos, se destacan las medidas efectivas que han contribuido a la reducción de la accidentalidad en las carreteras del país. Además, se abordan los desafíos comunes que surgen durante la supervisión de la seguridad vial en proyectos viales y se proponen recomendaciones específicas para mejorar la supervisión y el control de la seguridad vial. Este capítulo proporciona un enfoque práctico para aplicar los principios y regulaciones de seguridad vial en la realidad de los proyectos de infraestructura vial en Colombia.

• Concusiones

• Recomendaciones

Capítulo 2. Marco Legal y Normativo de la Seguridad Vial en Colombia

La importancia de entender las reglas y leyes que gobiernan nuestras carreteras va más allá de simples normativas. Es una pieza clave para abordar el desafiante panorama de seguridad vial que enfrentamos en todo el mundo. Cada año, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), nos enfrentamos a la triste realidad de perder a cerca de 1,35 millones de personas en accidentes de tránsito. Lo más impactante es que el 93% de estos incidentes suceden en países con ingresos bajos y medianos.

Estos accidentes no solo cobran vidas, sino que también dejan a millones de personas con lesiones graves que alteran su vida para siempre. Entre 20 y 50 millones de personas se ven afectadas por estas lesiones que, de repente, cambian su trayectoria vital.

Los más vulnerables en nuestras calles, ya sean peatones, ciclistas o pasajeros en vehículos de dos y tres ruedas, representan la mitad de todas las víctimas de accidentes viales. Esto subraya la necesidad urgente de implementar medidas eficaces para proteger a estos individuos y mejorar la seguridad de todos en general.

La regulación y normativas relacionadas con la seguridad vial desempeñan un papel fundamental en la reducción de la incidencia de accidentes y en la mitigación de sus consecuencias. Estas regulaciones cubren desde el diseño adecuado de las carreteras hasta la

instalación de señalización y medidas de control de velocidad. Pero más importante aún es la aplicación y el cumplimiento efectivo de estas normas para asegurar la seguridad de todos los usuarios de la vía.

Conocer y respetar estas reglas no solo puede salvar vidas, sino que también puede aliviar la carga económica y social asociada con los accidentes de tránsito. Invertir en infraestructuras viales seguras y cumplir con las regulaciones pertinentes son inversiones en la salud y el bienestar de toda nuestra sociedad.

En Colombia, según datos del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses del año 2019, se registraron 6,892 fallecimientos debido a accidentes de tránsito en el país. Es notable que los peatones, motociclistas y ciclistas constituyen los grupos más vulnerables, contribuyendo significativamente a esta alta tasa de mortalidad.

En este contexto, la implementación y el cumplimiento de normativas y regulaciones específicas son fundamentales para reducir la incidencia de accidentes viales y mitigar sus impactos devastadores. Antioquia, Valle del Cauca y Bogotá D.C. son las regiones más afectadas por este problema, lo que subraya la necesidad urgente de acciones preventivas y correctivas a nivel local y nacional.

Además de las pérdidas de vidas humanas, los accidentes de tránsito generan una carga significativa de lesiones. Según el mismo informe, en 2018 se reportaron 39,537 casos de lesiones relacionadas con accidentes de tránsito en Colombia. Estas lesiones no solo provocan

sufrimiento físico y emocional a las víctimas y sus familias, sino que también representan un desafío para el sistema de salud y la economía del país.

Es esencial comprender que una infraestructura vial segura no solo implica la construcción de carreteras y señalización adecuadas, sino también la implementación y aplicación efectiva de normativas y regulaciones que promuevan la prevención de accidentes y la protección de todos los usuarios de la vía. Esto incluye la mejora de la señalización, la implementación de límites de velocidad adecuados, el diseño de cruces peatonales seguros y la promoción de prácticas de conducción responsables.

En este sentido, la infraestructura vial segura es un componente crucial para la protección de la vida y la integridad de los usuarios de las vías. En Colombia, se han implementado una serie de acciones y regulaciones destinadas a garantizar un entorno vial seguro. Entre estas medidas se encuentran el establecimiento del Código Nacional de Tránsito Terrestre (Ley 769 de 2002), la creación de la Agencia Nacional para la Seguridad Vial (Ley 1702 de 2002) y la definición del Plan Nacional de Seguridad Vial 2011 – 2021 (Resolución 2273 de 2014 del Ministerio de Transporte), entre otras iniciativas.

La importancia de conocer y cumplir con esta normativa radica en la protección de la vida y la salud de los ciudadanos. El Ministerio de Salud y Protección Social, en su compromiso con abordar la inseguridad vial como un problema de salud pública, ha priorizado esta área, reconociendo las cifras preocupantes de fallecidos, lesionados y personas con discapacidad como resultado de accidentes de tránsito. La implementación de estrategias como la Guía para la

implementación de la estrategia de movilidad segura, saludable y sostenible demuestra el enfoque integral hacia la seguridad vial en el país.

Desde el punto de vista normativo, se ha definido la seguridad vial como el conjunto de acciones, mecanismos, estrategias y medidas destinadas a prevenir accidentes de tránsito o mitigar sus efectos. Esta definición contempla dos aspectos fundamentales: la seguridad activa, que se refiere a las acciones preventivas para evitar accidentes, y la seguridad pasiva, que se centra en mitigar y superar los efectos del accidente una vez ocurrido.

2.1 Políticas Promocionales para la Seguridad Vial en Colombia

En Colombia, el enfoque en la seguridad vial ha sido una preocupación constante, reflejada en diversas políticas promocionales a lo largo del tiempo. Sin embargo, al revisar el periodo pertinente, se observa que solo el 35% de las políticas emitidas se alinean con el modelo de políticas promocionales. Entre estas políticas se destacan la Ley 105 de 1993; la Ley 336 de 1996; la Ley 508 de 1999; la Ley 1503 de 2011; la Ley 1450 de 2011; y la Ley 1811 de 2016 (véase Anexo 1).

El primer Plan Nacional de Desarrollo (PND) de 1993 introdujo una visión enfocada en la mejora de las vías y la construcción de nuevas infraestructuras viales. En el siguiente PND, se enfatizaron acciones dirigidas a la seguridad vial, como la creación del Centro Inteligente de Control de Tránsito y el Programa Integral de Educación Vial para motociclistas, un segmento de usuarios viales en crecimiento exponencial (La República, 2018).

Dentro de esta categoría se encuentran la Ley 105 de 1993, que establece el Sistema Nacional de Transporte, y la Ley 336 de 1996, que crea el Estatuto Nacional de Transporte, abarcando tanto el transporte terrestre como el multimodal. Estas leyes reflejan la preocupación del Estado por garantizar condiciones de seguridad en el transporte público, incluyendo la necesidad de desarrollar un nuevo código de tránsito y transporte.

Asimismo, se incluyen en esta categoría normativas orientadas a modificar las conductas individuales de los actores viales. Ejemplos claros son las leyes 1503 de 2011 y 1811 de 2016. La primera busca fomentar conductas seguras en la vía, mientras que la segunda promueve el uso de la bicicleta como un medio seguro de transporte. Ambas leyes priorizan la promoción y educación en materia de movilidad segura, junto con la implementación de elementos de seguridad activa. Aunque no ofrecen soluciones inmediatas, su enfoque progresivo apunta a una reducción sostenida del daño y a la promoción de una conducción más segura a largo plazo.

2.2 Políticas correctivas para la Seguridad Vial en Colombia

Las políticas correctivas en materia de seguridad vial en Colombia representan un esfuerzo continuo por abordar los problemas actuales percibidos por la comunidad y otras instituciones sociales en relación con el tránsito y la movilidad. Estas políticas tienen como objetivo principal realizar reformas, correcciones a textos normativos existentes, e incluso imponer medidas sancionatorias más estrictas para disuadir comportamientos inseguros en las vías.

Una de las normativas más relevantes en este sentido es el Decreto 1809 de 1990, que surgió como una reforma al Decreto 1344 de 1970, el primer código de tránsito en el país. Este decreto se implementó en un momento histórico marcado por una creciente motorización de la vida en el territorio colombiano, lo que exigía una regulación más adecuada del transporte y la movilidad.

Posteriormente, los Decretos 2591 y 1951 de 1990 realizaron ajustes al Decreto 1809 de 1990, lo que refleja la necesidad de adaptar la normativa a las demandas cambiantes del entorno vial. Además, la Ley 276 de 1996 representó una contrarreforma a la Ley 105 de 1993, introduciendo cambios significativos en la reposición del parque automotor y planteando iniciativas que impactaron en la equidad social en el transporte.

En el año 2002, la promulgación de la Ley 729 dio lugar al actual código de tránsito vigente en Colombia. Esta ley marcó un cambio de paradigma al enfocarse en la seguridad vial, introduciendo elementos importantes como el uso obligatorio del casco para motociclistas, el cinturón de seguridad para pasajeros y mayores requisitos de educación para la obtención de la licencia de conducir.

La descentralización del control y la regulación de las velocidades en las vías, iniciada con la Ley 1239 de 2008, así como las regulaciones específicas para mejorar la seguridad de los motociclistas, reflejan un enfoque progresivo hacia la protección de todos los usuarios de las vías.

La Ley 1383 de 2010 representó una importante reforma al código de tránsito, aumentando las sanciones para los conductores y tipificando nuevas conductas susceptibles de infracción. Esta ley también estableció criterios claros para la valoración de conductores y la revisión técnico-mecánica de vehículos.

En cuanto a las políticas disuasivas, la Ley 1548 de 2012 y la Ley 1696 de 2013 se centraron en combatir el consumo de alcohol y la conducción, endureciendo las sanciones para quienes infringen estas normativas. Por su parte, la Ley 1843 de 2017 reguló el uso de medios tecnológicos para la detección de infracciones de tránsito, lo que contribuyó a mejorar la vigilancia y el cumplimiento de las normas viales.

En la tabla 1 se muestra la relación de las normas y leyes relacionadas con las políticas promocionales sobre seguridad vial

Tabla 1.

Políticas promocionales

Normativa	**Emisor**	**Descripción**	**Intervenciones seguridad activa**	**Intervenciones seguridad pasiva**
Ley 105 de 1993	Congreso de la República	Esta ley establece el marco legal para el sistema nacional de transporte en	1. Establece que la vida útil de vehículos terrestres de servicio público	- No se identifican intervenciones asociadas a la

Normativa	Emisor	Descripción	Intervenciones seguridad activa	Intervenciones seguridad pasiva
		Colombia. En ella se definen aspectos relevantes como la vida útil de los vehículos, así como lineamientos y especificaciones técnicas para la infraestructura de transporte y la red nacional de carreteras. También se abre la posibilidad de gestionar los planes de expansión de la red de transporte a través del CONPES.	colectivo de pasajeros y/o mixto será de 20 años. 2. Prevé la creación de la Policía de tránsito en un plazo máximo de un año.	seguridad pasiva
Ley 336 de 1996	Congreso de la República	Esta ley configura el estatuto nacional de transporte en Colombia. Proporciona un marco regulatorio integral para el sistema de transporte, incluido el transporte terrestre. Además, solicita la	1. Crea un marco regulatorio completo para el sistema de transporte, abordando aspectos clave de su funcionamiento. 2. Solicita la reglamentación	No se identifican intervenciones asociadas a la seguridad pasiva -

Normativa	Emisor	Descripción	Intervenciones seguridad activa	Intervenciones seguridad pasiva
		reglamentación sobre la revisión técnico-mecánica de los vehículos.	sobre la revisión técnico-mecánica para garantizar la seguridad de los vehículos en circulación.	
Ley 508 de 1999	Congreso de la República	Esta ley forma parte del Plan Nacional de Desarrollo y presenta propuestas de ejecución en el sector transporte, incluido el mejoramiento de la red vial terciaria del país.	1. Permite dentro del Plan Nacional de Desarrollo el mejoramiento de la red vial terciaria, lo cual contribuye a la seguridad y eficiencia del transporte.	- No se identifican intervenciones asociadas a la seguridad pasiva
Ley 1503 de 2011	Congreso de la República	Esta ley tiene como objetivo promover la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras en la vía. Propone la educación vial desde la base de la educación formal hasta los niveles superiores y obliga a instituciones sociales,	1. Establece la responsabilidad de las entidades territoriales en la formación de los docentes en seguridad vial para garantizar una educación efectiva en este ámbito. 2. Proporciona acciones orientadas	- No se identifican intervenciones asociadas a la seguridad pasiva

Normativa	Emisor	Descripción	Intervenciones seguridad activa	Intervenciones seguridad pasiva
		mixtas y estatales a generar planes de seguridad vial. Además, permite la participación de la comunidad en todos los aspectos relacionados con la seguridad vial.	al consumo responsable de alcohol como parte de un plan estratégico para reducir los accidentes viales relacionados con la ingesta de alcohol. 3. Fomenta el desarrollo de intervenciones simbólicas, culturales o artísticas para concienciar sobre la importancia de la seguridad vial. 4. Promueve la creación del portal de seguridad vial y ofrece incentivos fiscales para empresas que implementen medidas de seguridad vial. 5.	

Normativa	Emisor	Descripción	Intervenciones seguridad activa	Intervenciones seguridad pasiva
			Establece la obligación de las empresas de elaborar planes estratégicos de seguridad vial, regulados posteriormente por la Resolución 1565, con el fin de mejorar la seguridad en el transporte de sus trabajadores.	
Ley 1450 de 2011	Congreso de la República	Crea el Centro Inteligente para el Control de Tránsito.	1. Se crea el centro inteligente de control de tránsito 2. Se autoriza la detección de infracciones por medios tecnológicos 3. Programa integral de manejo del tránsito de motocicletas.	No se identifican intervenciones asociadas a la seguridad pasiva.

Normativa	Emisor	Descripción	Intervenciones seguridad activa	Intervenciones seguridad pasiva
Ley 1811 de 2016	Congreso de la República	Promocionar el uso de la bicicleta. Genera reglamentación en seguridad para la bicicleta.	1. Límite de 25km/h cuando haya destinación de una vía para uso recreativo los días domingos y festivos. 2. Todo conductor que quiera realizar una maniobra de adelantamiento de un ciclista, deberá conservar una distancia de ciento cincuenta centímetros.	No se identifican intervenciones asociadas a la seguridad pasiva.

En la tabla 2 se muestra la relación de las normas y leyes relacionadas con las políticas correctivas sobre seguridad vial

Tabla 2.

Políticas correctivas

Normativa	Emisor	Descripción	Intervenciones Seguridad Activa	Intervenciones Seguridad Pasiva
Decreto 1809 de 1990	Presidencia de la República	Este decreto introduce modificaciones sustanciales al código nacional de tránsito y transporte previamente establecido. Sus cambios principales incluyen ajustes en las señales de tránsito y sus propósitos, requisitos técnicos más rigurosos para vehículos, y disposiciones específicas para carriles destinados a bicicletas y motocicletas, así como la obligación de encender luces desde las 6:00 p.m.	1. Requisitos de formación más estrictos para aspirantes a certificación, incluyendo pruebas teóricas y prácticas. 2. Supervisión de escuelas de enseñanza automovilística a cargo de la autoridad competente. 3. Recategorización de licencias con mayores exigencias formativas. 4. Implementación de un registro nacional de conductores e infractores. 5. Renovación de licencias cada 4 años, sujeta a evaluaciones y sanciones pendientes. 6. Mejoras en requisitos mecánicos para vehículos,	1. Implementación de vidrios de seguridad en vehículos. 2. Exigencia de cinturón de seguridad para asientos delanteros a partir de cierto año, reglamentado posteriormente por la resolución ministerial correspondiente. 3. Mejoras en sistemas eléctricos y de combustible para prevenir riesgos de incendio o explosión. 4. Requerimiento de salidas de emergencia en vehículos de transporte colectivo. 5. Obligación de portar botiquín de primeros auxilios y extintor. 6. Establecimiento de seguro de responsabilidad civil para terceros, según disposición gubernamental. 7. Restricción de asiento delantero para menores de cierta edad.

Normativa	Emisor	Descripción	Intervenciones Seguridad Activa	Intervenciones Seguridad Pasiva
			incluyendo frenos, llantas, y sistemas de iluminación. 7. Especificaciones adicionales para sistemas de frenado y neumáticos. 8. Obligatoriedad de espejos retrovisores y sistemas de luces para mayor visibilidad. 9. Establecimiento de equipos de seguridad obligatorios en vehículos.	
Decreto 2591 de 1990	Presidencia de la República	Este decreto es una norma modificatoria que introduce cambios en definiciones, competencias de autoridades de tránsito y amplía aspectos del decreto 1809. No impacta directamente en intervenciones relacionadas con seguridad activa o pasiva.	No identificado	No identificado

Normativa	Emisor	Descripción	Intervenciones Seguridad Activa	Intervenciones Seguridad Pasiva
Decreto 1951 de 1990	Presidencia de la República	Esta norma modifica el decreto 1809 y específicamente aclara las condiciones para el aprovisionamiento de combustible. Se establece que el aprovisionamiento debe hacerse con el motor apagado y, en vehículos de servicio público, sin pasajeros.	No identificado	Establece condiciones para el aprovisionamiento de combustible, promoviendo la seguridad pasiva al reducir riesgos de incendios o explosiones durante el proceso de carga.
Ley 276 de 1996	Congreso de la República	Esta ley establece una excepción en el componente de reposición del parque automotor definido en la ley 105, excluyendo los vehículos de transporte público que prestan servicios en zonas rurales de dicha reposición.	No identificado	Esta excepción genera una alerta sobre las inequidades en seguridad vial al excluir vehículos de servicio público de zonas rurales de la reposición del parque automotor.

Capítulo 3. El Rol de la Interventoría en Proyectos de Obras Civiles

El tercer capítulo se adentra en la labor de la interventoría en proyectos de obras civiles. La interventoría, como entidad de supervisión, desempeña un papel fundamental en la garantía de que los proyectos viales cumplan con las regulaciones de seguridad vial establecidas por el marco legal. Su responsabilidad radica en la supervisión constante y el control de la ejecución de proyectos, asegurando que se implementen medidas de seguridad efectivas que salvaguarden a los usuarios de la vía. La labor de la interventoría es esencial para garantizar que los proyectos viales se desarrollen de manera segura y en conformidad con la normativa vigente.

En este sentido, la interventoría en los proyectos de seguridad vial e infraestructura segura es una figura esencial para asegurar el cumplimiento de los requisitos técnicos, legales y administrativos estipulados en los contratos de obra pública. En Colombia, esta función está enmarcada principalmente en la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007 y la Ley 1474 de 2011, entre otras normativas complementarias que rigen la contratación estatal.

3.1 Requisitos Mínimos de Ejecución y Seguimiento

Uno de los aspectos cruciales de la interventoría es identificar los requisitos mínimos de ejecución y seguimiento que garanticen el cumplimiento tanto de la parte técnica como de la legal de un contrato de obra. La Ley 80 de 1993, en su artículo 32, establece que la interventoría debe ser contratada como una entidad independiente de la entidad contratante y del contratista. Esto asegura la imparcialidad y objetividad en la supervisión del proyecto.

La Ley 1150 de 2007, por su parte, introduce medidas para mejorar la eficiencia y transparencia en la contratación pública, lo que incluye la implementación de controles más estrictos sobre el cumplimiento de los plazos y la calidad de las obras. La Ley 1474 de 2011, conocida como el Estatuto Anticorrupción, refuerza estos controles y establece sanciones más severas para actos de corrupción y negligencia en la ejecución de contratos públicos.

3.2 Control Administrativo, Técnico, Legal y Ambiental

En el sector público, la interventoría tiene la responsabilidad de ejercer un control integral sobre los proyectos de infraestructura. Esto incluye:

Control Administrativo: Supervisar que los recursos se utilicen de manera eficiente y conforme a lo establecido en el contrato. Esto implica la revisión de documentos, informes financieros y el cumplimiento de plazos y cronogramas.

Control Técnico: Asegurar que las obras se ejecuten conforme a los planos, especificaciones técnicas y normas de construcción vigentes. La interventoría realiza inspecciones periódicas y pruebas de calidad para verificar el cumplimiento de estos estándares.

Control Legal: Garantizar que todas las actividades del proyecto cumplan con la normativa legal aplicable, incluyendo la legislación ambiental, laboral y de seguridad. Esto también implica la gestión de permisos y licencias necesarias para la ejecución de la obra.

Control Ambiental: Vigilar que el proyecto no cause un impacto negativo en el medio ambiente y que se implementen medidas de mitigación adecuadas. Esto incluye la supervisión del manejo de residuos, la protección de recursos naturales y el cumplimiento de las regulaciones ambientales.

La seguridad vial y la construcción de infraestructuras seguras son pilares fundamentales para el desarrollo socioeconómico y la reducción de accidentes de tránsito. En este contexto, la interventoría, no solo asegura que los proyectos de infraestructura cumplan con los estándares técnicos y legales, sino también garantizando que estos proyectos se ejecuten de manera segura y eficiente. Este ensayo explora el rol de la interventoría en proyectos de seguridad vial, destacando sus funciones y responsabilidades según la Ley 80 de 1993 y otras normativas pertinentes.

3.3 Funciones de la Interventoría

La interventoría en proyectos de seguridad vial y construcción de infraestructura segura tiene la responsabilidad de supervisar, controlar y verificar que las obras se realicen conforme a los términos y condiciones establecidos en los contratos. Según la Ley 80 de 1993, que regula la contratación pública en Colombia, las funciones del interventor son claras y fundamentales para garantizar la calidad y seguridad de las obras.

3.3.1 Funciones de la Interventoría según la Ley 80 de 1993

La Ley 80 de 1993, específicamente en el numeral N°2 del artículo 32, establece que ninguna orden del interventor puede ser verbal. Esto implica que todas las órdenes o sugerencias deben ser entregadas por escrito, enmarcándose dentro de los términos del respectivo contrato. Esta disposición asegura la transparencia y la formalidad en las instrucciones dadas por el interventor, evitando malentendidos y garantizando que todas las acciones estén debidamente documentadas.

La ley también detalla que el interventor debe ser una persona jurídica o natural, encargada de velar por el cumplimiento del contrato en todos sus aspectos, incluyendo la seguridad vial y las medidas de mitigación de riesgos. Esta supervisión abarca desde la planificación y el diseño inicial hasta la ejecución y el mantenimiento de la obra, asegurando que cada etapa cumpla con las normativas y estándares de seguridad establecidos.

Es por esto que, la seguridad vial en Colombia enfrenta retos significativos debido a la alta incidencia de accidentes de tránsito, que afectan no solo a los conductores, sino también a peatones, ciclistas y otros usuarios de la vía. En este sentido, la interventoría juega un papel esencial al garantizar que los proyectos de infraestructura vial incorporen todas las medidas de seguridad necesarias desde su concepción hasta su ejecución.

Los interventores deben asegurarse de que los proyectos viales incluyan elementos como señalización adecuada, dispositivos de control de velocidad, y diseños que minimicen los puntos

de conflicto y riesgos para todos los usuarios de la vía. Además, la interventoría debe supervisar la correcta implementación de estas medidas durante la construcción y verificar su efectividad una vez finalizada la obra. En la figura 01 se muestra las funciones de la interventoría según la Ley 80 de 1993

Figura 1.

Funciones de la interventoría según la Ley 80 de 1993



3.4 Funciones de la Interventoría según Colombia Compra Eficiente

Mediante el Decreto N° 4170 de 2011, se creó la Agencia Nacional de Contratación Pública, conocida como Colombia Compra Eficiente, un organismo descentralizado de la rama ejecutiva del poder público colombiano. Esta entidad tiene el propósito de “desarrollar e impulsar políticas públicas y herramientas orientadas a mejorar los procesos de compras y contratación pública” (Función Pública, 2021). Dentro de este marco, la entidad ha establecido

varias funciones esenciales que la interventoría debe llevar a cabo, según lo estipulado por la Ley 1474 de 2011.

Estas funciones incluyen:

Supervisión y Control Técnico: La interventoría es responsable de supervisar y controlar técnicamente las actividades desarrolladas en los proyectos de seguridad vial. Esto implica verificar que los materiales y procedimientos utilizados cumplan con las especificaciones técnicas y normativas vigentes, asegurando así la calidad y seguridad de las obras.

Gestión Administrativa y Financiera: Además de la supervisión técnica, la interventoría debe gestionar y controlar los aspectos administrativos y financieros del proyecto. Esto incluye la revisión y aprobación de presupuestos, la gestión de pagos y la supervisión del cumplimiento de los contratos.

Cumplimiento Normativo: Es fundamental que la interventoría garantice que todos los aspectos del proyecto cumplen con las normativas legales y reglamentarias aplicables. Esto abarca desde las leyes de seguridad vial hasta las regulaciones ambientales y laborales.

Evaluación de Riesgos: La interventoría debe llevar a cabo una evaluación exhaustiva de los riesgos asociados con el proyecto. Esto incluye identificar posibles peligros y desarrollar planes de mitigación para garantizar la seguridad de los trabajadores y usuarios de la infraestructura vial.

Capacitación y Formación: Es fundamental que la interventoría promueva la capacitación y formación continua del personal involucrado en el proyecto. Esto asegura que todos los actores conozcan y apliquen las mejores prácticas y normativas de seguridad vial.

Monitoreo y Reporte: La interventoría debe realizar un monitoreo constante del progreso del proyecto y elaborar informes detallados sobre su estado. Estos informes deben incluir evaluaciones de desempeño, cumplimiento de plazos y recomendaciones para mejorar la eficiencia y seguridad del proyecto.

3.4.1 Funciones generales de la Interventoría

Según la Guía para el ejercicio de las funciones de la supervisión e interventoría de los contratos del Estado, las funciones de la interventoría son esenciales para asegurar el éxito de los proyectos. A continuación, se detallan las funciones generales de la interventoría según Colombia Compra Eficiente:

1. Vigilancia del Cumplimiento del Contrato

La interventoría tiene la responsabilidad de vigilar el cumplimiento del contrato, considerando tanto la calidad como los plazos de ejecución. El interventor debe realizar un control técnico que se ajuste a las exigencias y modificaciones que puedan surgir durante la ejecución del proyecto. Esto implica estar atento a los plazos establecidos y las cantidades de obras contratadas, asegurando que cada fase del proyecto se realice según lo acordado.

2. Comunicación Constante

Mantener una comunicación constante entre todas las partes involucradas en el contrato es fundamental. El interventor debe propiciar una estrecha comunicación entre el contratista de la obra, el interventor y el supervisor de la entidad contratante. Esta comunicación fluida ayuda a evitar retrasos en los procesos administrativos, permitiendo que las decisiones se tomen de manera concertada y oportuna.

3. Apoyo en la Consecuencia del Objeto Contractual

La interventoría debe garantizar que se cumpla el objeto contractual, asegurándose de que la obra se ejecute tal como se pactó en el contrato. Esto incluye tramitar cualquier situación o problema que ocurra durante la obra con el propósito de cumplir con el objeto contractual dentro del plazo establecido y con la mejor calidad posible.

4. Verificación de la Ejecución del Contrato

El interventor tiene la función primordial de verificar la adecuada ejecución del contrato de obra. Para ello, debe realizar reuniones periódicas y desarrollar otras herramientas encaminadas a monitorear el estado de las obras. Es esencial conocer el avance de las obras mediante informes de recurrencia diaria, semanal o mensual, para dar seguimiento continuo y tomar acciones correctivas cuando sea necesario.

5. Documentación de Actas

Es fundamental que el interventor firme y avale las actas que se desarrollen durante la ejecución del contrato. Esto incluye actas parciales de avance, actas parciales de recibo y actas de recibo final. Documentar cada proceso mediante actas permite dejar constancia de todas las etapas y eventos del proyecto, incluyendo actas de inicio, actas parciales, actas de suspensión y reinicio, actas modificatorias, acta de terminación, acta de recibo final y acta de liquidación.

6. Detección e Información de Actos de Corrupción

El interventor tiene la capacidad y responsabilidad de informar a la entidad contratante sobre hechos o circunstancias que puedan constituir actos de corrupción o que pongan en riesgo el cumplimiento del contrato. Este rol incluye realizar llamados de atención al contratista de obra y, en caso de omisión de estas indicaciones, informar al supervisor del contrato para que tome las medidas adecuadas.

7. Informar sobre Incumplimientos

La interventoría debe informar por escrito a la entidad estatal sobre cualquier incumplimiento en el contrato de obra. Esto incluye entregar los soportes necesarios para que la entidad contratante pueda desarrollar las actividades correspondientes. Informar sobre incumplimientos ayuda a mitigar afectaciones y asegurar que la obra se ejecute correctamente o, en su defecto, que se tomen las medidas necesarias para que el contratista responda por sus actos.

Figura 2.

Funciones generales de la interventoría en Colombia



3.4.2 Funciones de Vigilancia Técnica de la Interventoría

La Guía para el ejercicio de las funciones de la supervisión e interventoría de los contratos del Estado detalla las siguientes responsabilidades de la interventoría:

Revisión y Aprobación del Cumplimiento de Condiciones Técnicas para Iniciar la Ejecución del Contrato:

La interventoría es responsable de realizar una revisión técnica detallada de todos los documentos y condiciones necesarias antes del inicio del contrato. Esto incluye planos, diseños, licencias, autorizaciones, estudios, cálculos y especificaciones técnicas. Esta etapa es crucial para garantizar que todos los aspectos técnicos cumplan con los requisitos establecidos y que el proyecto pueda comenzar sin contratiempos.

Verificación del personal del contratista:

La interventoría debe asegurarse de que el contratista mantenga al personal ofrecido al inicio del contrato, cumpliendo con las condiciones e idoneidad pactadas. Esto implica vigilar que el perfil del trabajador asignado sea adecuado para la actividad que realizará, asegurando que el personal tenga el conocimiento y experiencia necesarios. Además, es fundamental que los trabajadores cumplan con todos los elementos de protección personal requeridos para la seguridad en el sitio de trabajo.

Decisiones sobre requerimientos técnicos:

El interventor tiene la responsabilidad de tomar decisiones sobre los requerimientos técnicos que no impliquen modificaciones o sobrecostos al contrato. Esto incluye revisar minuciosamente cualquier modificación o alteración en las cantidades y precios de obra para evitar un desequilibrio financiero entre el contratista y la entidad contratante. La intervención del interventor en esta fase es fundamental para mantener la estabilidad económica del proyecto y asegurar su viabilidad.

Solicitud y Gestión del Cumplimiento de las Garantías del Contrato:

Es función de la interventoría solicitar el cumplimiento de las garantías del contrato a la entidad estatal y, en caso de que haya modificaciones, suministrar la documentación que justifique dichos cambios. Esta tarea asegura que cualquier ajuste en el contrato esté debidamente justificado y documentado, manteniendo la transparencia y legalidad del proceso.

Figura 3.

Funciones técnicas de la interventoría en Colombia



3.4.3 Funciones de vigilancia administrativa

3.4.3.1 Revisión y Verificación de Documentación Contractual. La interventoría debe asegurarse de que toda la documentación contractual esté completa, vigente y cumpla con los requisitos legales y normativos. Esto incluye la revisión de contratos, adendas, pólizas de seguros, garantías y otros documentos relevantes. La correcta verificación de estos documentos es fundamental para evitar problemas legales y asegurar que el proyecto se ejecute conforme a lo pactado.

3.4.3.2 Supervisión de Cumplimiento de Plazos y Cronogramas. Es responsabilidad de la interventoría monitorear el cumplimiento de los plazos establecidos en el cronograma del proyecto. Esto implica revisar los informes de avance y asegurarse de que las etapas del proyecto se realicen en los tiempos estipulados. El seguimiento riguroso de los cronogramas permite identificar retrasos y tomar medidas correctivas oportunas para evitar incumplimientos.

3.4.3.3 Control de Ejecución Financiera. La interventoría debe llevar un control estricto de la ejecución financiera del proyecto. Esto incluye la verificación de pagos, facturas, y el cumplimiento del presupuesto asignado. Es esencial asegurar que los recursos se utilicen de manera eficiente y que no haya desviaciones significativas del presupuesto inicial. La transparencia en el manejo de los recursos financieros es crucial para mantener la integridad del proyecto.

3.4.3.4 Gestión de Comunicaciones y Coordinación. La interventoría debe facilitar la comunicación entre todas las partes involucradas en el proyecto, incluyendo contratistas, entidades contratantes y otros stakeholders. Esta función implica coordinar reuniones, elaborar actas y reportes, y asegurar que toda la información relevante se comparta de manera oportuna. Una comunicación efectiva es vital para resolver problemas y asegurar una ejecución fluida del proyecto.

3.4.3.5 Seguimiento y Evaluación de Indicadores de Gestión. La interventoría debe establecer y monitorear indicadores de gestión para evaluar el desempeño del proyecto en diferentes áreas, como calidad, tiempo y costos. El seguimiento de estos indicadores permite identificar áreas de mejora y tomar decisiones basadas en datos para optimizar la ejecución del proyecto.

3.4.3.6 Manejo de Modificaciones y Cambios Contractuales. La interventoría debe gestionar cualquier modificación o cambio en el contrato, asegurando que se justifique adecuadamente y que no afecte negativamente el equilibrio financiero del proyecto. Esto incluye la elaboración de informes y la solicitud de aprobaciones necesarias para implementar los cambios. La gestión adecuada de modificaciones es esencial para mantener la estabilidad y viabilidad del proyecto.

3.4.3.7 Control de Cumplimiento Legal y Normativo. Es fundamental que la interventoría asegure el cumplimiento de todas las leyes, normativas y regulaciones aplicables al proyecto. Esto incluye normativas ambientales, de seguridad laboral, y otras regulaciones específicas del sector. El cumplimiento normativo garantiza que el proyecto se ejecute de manera legal y respetuosa con el entorno y las comunidades.

Figura 4.

Funciones administrativas de la interventoría en Colombia



Capítulo 4. Aspectos a considerar en la interventoría en proyectos de infraestructura segura

La supervisión de proyectos de seguridad vial en Colombia, a través de la interventoría, es un proceso complejo que requiere la implementación de diversos aspectos técnicos, administrativos y legales para garantizar la calidad y seguridad de las obras. En este contexto, la interventoría desempeña un rol fundamental en la supervisión de los trabajos realizados por los contratistas y subcontratistas, asegurando que cada fase del proyecto se ejecute conforme a las especificaciones técnicas y normativas vigentes (SEDIC, 2022).

Un aspecto esencial de la interventoría es la verificación de materiales. Es importante que los materiales utilizados en la construcción de infraestructuras viales, como láminas de acero galvanizado y papel retrorreflectivo, cumplan con los estándares de calidad establecidos. Este control de calidad asegura que las señales viales sean duraderas y efectivas en su función de regulación del tránsito (SEDIC, 2022).

La supervisión técnica es otro componente indispensable de la interventoría. Esto implica el monitoreo constante de la ejecución de la obra para garantizar que se sigan los diseños y planos aprobados. La correcta instalación de señales verticales y horizontales es vital para la seguridad vial, y cualquier desviación debe ser detectada y corregida a tiempo. Además, la realización de ensayos de retrorreflectividad, adherencia, color y espesores de la pintura contribuye a verificar que los materiales y técnicas aplicadas cumplan con los requerimientos específicos (MAB Ingeniería de Valor, 2022; SEDIC, 2022).

La gestión adecuada de recursos es vital durante la ejecución de los proyectos. La interventoría debe garantizar un uso eficiente de los materiales, maquinaria y personal, evitando el desperdicio de recursos y asegurando que los tiempos de entrega se cumplan. Esto no solo optimiza los costos, sino que también mejora la calidad final del proyecto (MAB Ingeniería de Valor, 2022).

En cuanto a la seguridad y salud ocupacional, la interventoría tiene la responsabilidad de asegurar que se cumplan todas las normativas relacionadas con la seguridad en el lugar de trabajo. Esto incluye el uso adecuado de equipos de protección personal y la implementación de procedimientos seguros para el manejo de materiales peligrosos y la gestión de residuos. El cumplimiento de estas normativas no solo protege a los trabajadores, sino que también previene posibles sanciones legales (SEDIC, 2022).

La documentación y evidencia son esenciales en la labor de interventoría. La elaboración de actas detalladas que registren las cantidades de obra ejecutadas y los avances del proyecto, junto con un registro fotográfico georreferenciado, proporciona una base sólida para la verificación del cumplimiento y la calidad de las obras realizadas. Esta documentación es crucial para resolver cualquier disputa que pueda surgir y para asegurar la transparencia en la ejecución del proyecto (SEDIC, 2022).

La relación con la comunidad también es un aspecto importante. La interventoría debe mantener una comunicación fluida con la comunidad y las autoridades locales, informando sobre

el avance de las obras y minimizando las molestias causadas por las mismas. Esto es especialmente relevante en proyectos viales que afectan directamente a la movilidad y seguridad de los habitantes (MAB Ingeniería de Valor, 2022).

Además, la adaptación a contingencias es fundamental. La interventoría debe estar preparada para manejar imprevistos, como condiciones climáticas adversas o problemas inesperados en el terreno. Esto requiere una planificación flexible y la capacidad de ajustar los planes de manera efectiva para minimizar los impactos en el cronograma y presupuesto del proyecto (SEDIC, 2022; MAB Ingeniería de Valor, 2022).

La innovación y uso de tecnologías avanzadas en la interventoría también es un factor que puede mejorar significativamente la calidad y eficiencia de la supervisión. La implementación de herramientas tecnológicas para el seguimiento y control del proyecto permite una supervisión más precisa y detallada, facilitando la identificación de problemas y la toma de decisiones informadas (MAB Ingeniería de Valor, 2022).

En conclusión, la interventoría en proyectos de seguridad vial en Colombia es un proceso integral que abarca desde la verificación de materiales y la supervisión técnica, hasta la gestión de recursos, seguridad ocupacional, documentación, relación con la comunidad, y adaptación a contingencias. La correcta implementación de estos aspectos garantiza la calidad y seguridad de las infraestructuras viales, contribuyendo al bienestar y seguridad de la población (SEDIC, 2022; MAB Ingeniería de Valor, 2022).

4.1 La señalización vial

La supervisión en la construcción de señalización vial es esencial para garantizar la seguridad y eficiencia del tránsito vehicular. La Norma NTC 4744 de 2023 establece un marco normativo integral que regula los materiales, equipos, métodos de medición de retroreflectividad y controles necesarios para asegurar una correcta demarcación horizontal de pavimentos. A continuación, se expone la importancia de la supervisión en cada uno de los apartados de esta norma.

La Parte 1 de la NTC 4744, dedicada a los materiales de demarcación, establece los requisitos que deben cumplir los materiales utilizados en la demarcación horizontal de pavimentos. La selección de materiales adecuados es relevante para garantizar la durabilidad y visibilidad de las marcas viales. Los materiales deben ser resistentes a las condiciones climáticas y al desgaste por tráfico, asegurando una señalización consistente y clara para los conductores. La correcta aplicación y mantenimiento de estos materiales contribuyen significativamente a la seguridad vial, reduciendo el riesgo de accidentes causados por la falta de visibilidad de las señales de tránsito (SEDIC, 2022; MAB Ingeniería de Valor, 2022).

La Parte 2 de la norma, que se enfoca en los equipos, define los requisitos mínimos que deben cumplir las máquinas demarcadoras utilizadas en la aplicación de materiales de demarcación. La precisión y eficiencia de estos equipos son esenciales para aplicar las marcas viales de manera uniforme y duradera. Equipos bien mantenidos y operados correctamente aseguran que las demarcaciones sean claras y visibles tanto de día como de noche, bajo

diferentes condiciones climáticas. La supervisión de la operatividad de estos equipos es fundamental para evitar errores en la aplicación que podrían comprometer la seguridad vial (MAB Ingeniería de Valor, 2022).

La Parte 3 de la NTC 4744 aborda la retroreflectividad en la demarcación horizontal de pavimentos. Este apartado establece los métodos de medición y los controles necesarios para garantizar que las marcas viales sean visibles en condiciones de baja iluminación, como durante la noche o en condiciones climáticas adversas. La retroreflectividad es una característica crítica que permite a los conductores percibir las señales de tránsito desde una distancia segura, facilitando la toma de decisiones oportunas y reduciendo el riesgo de accidentes. La correcta implementación de estos métodos de medición es vital para mantener altos estándares de seguridad en las carreteras (SEDIC, 2022).

La Parte 4 de la norma se centra en el control de la aplicación de materiales de demarcación. Esta sección establece los requisitos para la preparación de superficies, condiciones ambientales, seguridad, dosificación y el control antes, durante y después de la aplicación de los materiales. La preparación adecuada de las superficies y la aplicación controlada de los materiales aseguran que las demarcaciones sean duraderas y efectivas. Además, las condiciones ambientales y de seguridad deben ser rigurosamente controladas para prevenir fallos en la aplicación y garantizar la protección del personal involucrado en las operaciones (SEDIC, 2022; MAB Ingeniería de Valor, 2022).

La supervisión de todos estos aspectos es fundamental para garantizar que las carreteras estén adecuadamente señalizadas y que las demarcaciones viales cumplan con los estándares de calidad y seguridad establecidos. La implementación de la NTC 4744 contribuye decisivamente a la reducción de la siniestralidad vial, disminuyendo el número de accidentes y mejorando la seguridad de los usuarios de las vías. Además, una red vial bien señalizada favorece la fluidez del tráfico, optimizando el intercambio de bienes y servicios entre las diferentes regiones y ciudades del país (SEDIC, 2022).

En este sentido, la supervisión en la construcción de señalización vial, conforme a la NTC 4744 de 2023, es esencial para asegurar que las demarcaciones horizontales de pavimentos sean claras, duraderas y visibles en todas las condiciones de iluminación y clima. Esto no solo mejora la seguridad vial, reduciendo el riesgo de accidentes, sino que también contribuye al desarrollo económico al facilitar el transporte seguro y eficiente de bienes y personas (SEDIC, 2022; MAB Ingeniería de Valor, 2022).

4.1.1 Supervisión de Obras de Señalización Vial Conforme a la NTC 4744

La supervisión de obras de señalización vial es un proceso crítico que garantiza la seguridad y eficiencia del tráfico vehicular y peatonal. La Norma Técnica Colombiana (NTC) 4744 proporciona las directrices necesarias para asegurar que estos proyectos se realicen con los estándares más altos de calidad y seguridad. A continuación, se detalla un enfoque comprensivo para la supervisión de estos trabajos, basado en el contenido extraído y parafraseado del documento proporcionado.

4.1.2 Equipo y Materiales Requeridos

4.1.2.1 Equipos para Demarcación Horizonta. La correcta demarcación horizontal del pavimento requiere una serie de equipos especializados:

- **Máquinas Demarcadoras Manuales y Montadas:** Estas incluyen modelos como la máquina Titan para trabajos manuales y la Hydra 4000 para trabajos montados. Estas máquinas son esenciales para la aplicación precisa de las líneas de demarcación.
- **Compresores:** Se utilizan compresores con una capacidad mínima de 0,68 Mpa (100 psi) para proporcionar la presión necesaria en la aplicación de pinturas y otros materiales.
- **Tanques de Almacenamiento:** Tanto para la pintura como para las microesferas de vidrio, se necesitan tanques específicos para asegurar un suministro continuo y eficiente durante el proceso de demarcación.
- **Boquilleras y Herramientas Generales:** Son necesarias para garantizar la aplicación uniforme de los materiales de señalización.

La siguiente tabla muestra la capacidad mínima de almacenamiento requerida para diferentes materiales:

Tabla 3.

Capacidad mínima del equipo montado

Tipo de Material	Almacenamiento del Material	Almacenamiento de la Microesfera
Pinturas líquidas	378,5 L	35 kg
Plástico en frío	Según recomendación del fabricante del equipo.	Según recomendación del fabricante del equipo.
Termoplásticas	2000 kg	125 kg

Nota. Tomado de NTC 4744-2 (2023)

4.1.2.2 Equipos para Señalización Vertical. La instalación de señales verticales requiere diferentes herramientas:

- **Taladros Percutores:** Utilizados para perforar el pavimento o el suelo donde se instalarán las señales.
- **Barras y Hoyadoras:** Estas herramientas permiten crear los agujeros necesarios para la colocación de las señales.
- **Herramientas Generales:** Incluyen una variedad de herramientas básicas necesarias para la instalación segura y precisa de las señales.

El formato presentado en el Anexo A de la Norma Técnica Colombiana (NTC) 4744-2:2023 es una herramienta normativa esencial para verificar las especificaciones mínimas de los equipos utilizados en la aplicación de demarcaciones viales. Este documento es fundamental para los interventores encargados de supervisar y garantizar que los equipos cumplan con los requisitos técnicos necesarios para una operación segura y eficiente.

El formato está dividido en varias secciones, cada una de las cuales cubre diferentes aspectos técnicos y operativos de los equipos de demarcación vial, tanto autopropulsados como montados sobre chasis.

Identificación del Equipo

- **Equipo Autopropulsado y Montado sobre Chasis:** Se requiere especificar la marca y el modelo de los equipos.
- Esta información es crucial para la trazabilidad y la verificación del cumplimiento de las especificaciones del fabricante.

Especificaciones Técnicas

Sistema de Aire:

- **Bomba y Compresor:** Se especifica la capacidad en litros por minuto (L/min) o galones por minuto (g/min) para la bomba, y la capacidad en metros cúbicos por minuto (m^3/min) para el compresor.
- Es esencial asegurarse de que estos componentes proporcionen el flujo de aire necesario para una aplicación uniforme de los materiales.

Tanques de Almacenamiento de Materiales:

- **Litros (Galones) de Pintura y Kilogramos (Libras) de Esfera:** Además, se incluye la capacidad para lavado.
- La capacidad de estos tanques determina la eficiencia operativa y la necesidad de recargas durante el trabajo.

Sistema de Agitación en los Tanques de Pintura:

- **Tipos de Agitación:** Mecánico, hidráulico, neumático, u otros no manuales.
- La agitación adecuada es necesaria para mantener la homogeneidad de la pintura y otros materiales.

Dispositivos de Aplicación de Materiales

Pistolas para Aplicación de Pintura:

- **Para Sistema Airless y Neumático:** Se especifican la marca, cantidad, presión de trabajo en MPa (PSI), tipo de pulverización y la velocidad máxima de operación en km/h.
- La elección del sistema y sus especificaciones afectan la precisión y la calidad de la aplicación de la pintura.

Pistolas para Aplicación de Microesferas de Vidrio:

- Similar a las pistolas de pintura, con especificaciones detalladas para asegurar una distribución uniforme de las microesferas.

Sistemas de Modulación de Líneas

- **Electrónico y Mecánico:** Se especifica la marca y el estado del sistema.

- Estos sistemas permiten ajustar la modulación de las líneas para cumplir con los estándares de señalización vial.

Tablero de Control de Comandos

- **Reguladores y Manómetros:** Para el control de compresores, bombas, pistolas, patines y agitadores.
- Este control es vital para mantener las condiciones operativas óptimas y asegurar la calidad de la aplicación.

Velocímetro para Control de Velocidad de Aplicación

- Debe marcar en fracciones de km/h para asegurar la precisión en la aplicación de materiales a la velocidad correcta.

Sistema de Guía por el Lado Derecho

- Para equipos montados sobre chasis, se especifican los sistemas de dirección y video cámaras.
- Estos sistemas son cruciales para la precisión en la demarcación y la seguridad operativa.

Sistema de Aseo de la Línea de Demarcar Durante la Aplicación

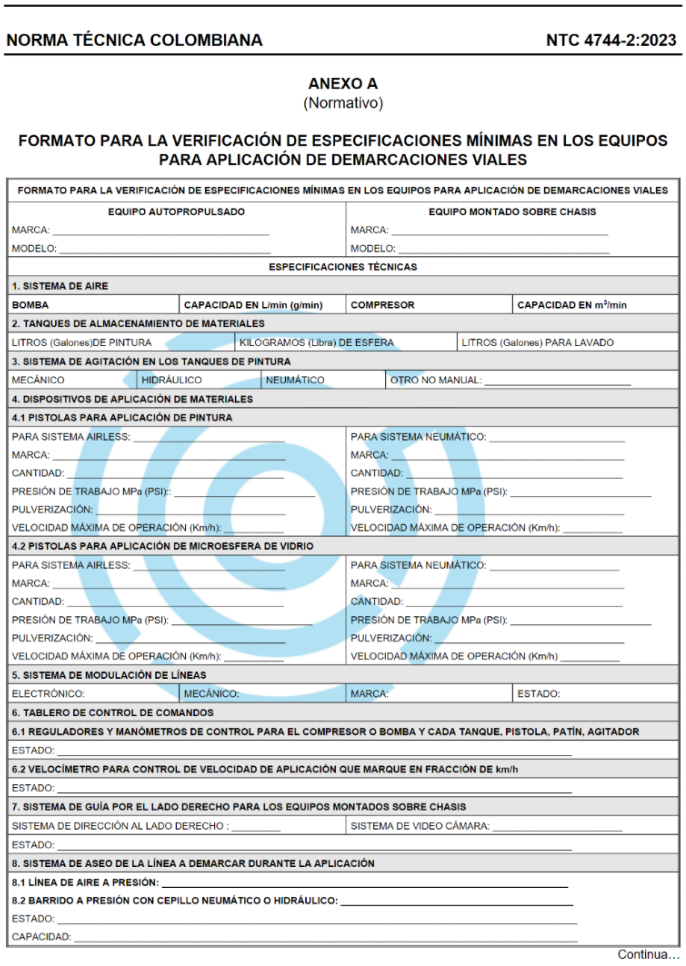
- **Línea de Aire a Presión y Barrido a Presión con Cepillo Neumático o Hidráulico:** Se especifica el estado y la capacidad.

- La limpieza adecuada de la superficie es esencial para la adherencia de la pintura y otros materiales de demarcación.

En la figura 5 y 6 se muestra el formato para la verificación de especificaciones mínimas en los equipos para aplicación de demarcaciones viales.

Figura 5. .

Formato para la verificación de especificaciones mínimas en los equipos para aplicación de demarcaciones viales.



NORMA TÉCNICA COLOMBIANA **NTC 4744-2:2023**

ANEXO A
(Normativo)

FORMATO PARA LA VERIFICACIÓN DE ESPECIFICACIONES MÍNIMAS EN LOS EQUIPOS PARA APLICACIÓN DE DEMARCACIONES VIALES

FORMATO PARA LA VERIFICACIÓN DE ESPECIFICACIONES MÍNIMAS EN LOS EQUIPOS PARA APLICACIÓN DE DEMARCACIONES VIALES			
EQUIPO AUTOPROPULSADO		**EQUIPO MONTADO SOBRE CHASIS**	
MARCA: _____		MARCA: _____	
MODELO: _____		MODELO: _____	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
1. SISTEMA DE AIRE			
BOMBA	**CAPACIDAD EN L/min (g/min)**	**COMPRESOR**	**CAPACIDAD EN m³/min**
2. TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES			
LITROS (Galones)DE PINTURA	KILOGRAMOS (Libra) DE ESFERA	LITROS (Galones) PARA LAVADO	
3. SISTEMA DE AGITACIÓN EN LOS TANQUES DE PINTURA			
MECÁNICO	HIDRÁULICO	NEUMÁTICO	OTRO NO MANUAL: _____
4. DISPOSITIVOS DE APLICACIÓN DE MATERIALES			
4.1 PISTOLAS PARA APLICACIÓN DE PINTURA			
PARA SISTEMA AIRLESS: _____		PARA SISTEMA NEUMÁTICO: _____	
MARCA: _____		MARCA: _____	
CANTIDAD: _____		CANTIDAD: _____	
PRESIÓN DE TRABAJO MPa (PSI): _____		PRESIÓN DE TRABAJO MPa (PSI): _____	
PULVERIZACIÓN: _____		PULVERIZACIÓN: _____	
VELOCIDAD MÁXIMA DE OPERACIÓN (Km/h): _____		VELOCIDAD MÁXIMA DE OPERACIÓN (Km/h): _____	
4.2 PISTOLAS PARA APLICACIÓN DE MICROESFERA DE VIDRIO			
PARA SISTEMA AIRLESS: _____		PARA SISTEMA NEUMÁTICO: _____	
MARCA: _____		MARCA: _____	
CANTIDAD: _____		CANTIDAD: _____	
PRESIÓN DE TRABAJO MPa (PSI): _____		PRESIÓN DE TRABAJO MPa (PSI): _____	
PULVERIZACIÓN: _____		PULVERIZACIÓN: _____	
VELOCIDAD MÁXIMA DE OPERACIÓN (Km/h): _____		VELOCIDAD MÁXIMA DE OPERACIÓN (Km/h) _____	
5. SISTEMA DE MODULACIÓN DE LÍNEAS			
ELECTRÓNICO:	MECÁNICO:	MARCA:	ESTADO:
6. TABLERO DE CONTROL DE COMANDOS			
6.1 REGULADORES Y MANÓMETROS DE CONTROL PARA EL COMPRESOR O BOMBA Y CADA TANQUE, PISTOLA, PATÍN, AGITADOR			
ESTADO: _____			
6.2 VELOCÍMETRO PARA CONTROL DE VELOCIDAD DE APLICACIÓN QUE MARQUE EN FRACCIÓN DE km/h			
ESTADO: _____			
7. SISTEMA DE GUÍA POR EL LADO DERECHO PARA LOS EQUIPOS MONTADOS SOBRE CHASIS			
SISTEMA DE DIRECCIÓN AL LADO DERECHO : _____		SISTEMA DE VIDEO CÁMARA: _____	
ESTADO: _____			
8. SISTEMA DE ASEO DE LA LÍNEA A DEMARCAR DURANTE LA APLICACIÓN			
8.1 LÍNEA DE AIRE A PRESIÓN: _____			
8.2 BARRIDO A PRESIÓN CON CEPILLO NEUMÁTICO O HIDRÁULICO: _____			
ESTADO: _____			
CAPACIDAD: _____			

Continua…

Nota. Tomado de NTC 4744 – 2 (2023)

Figura 6.

Formato para la verificación de especificaciones mínimas en los equipos para aplicación de demarcaciones viales (continuación)

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA **NTC 4744-2:2023**

(Final)

9. FICHAS TÉCNICAS	
Para poder establecer si el equipo está capacitado para la aplicación, se deben presentar las fichas técnicas de los dispositivos de aplicación, compresor, bomba, tanques y modulador de líneas PRESENTA: SÍ: _____ NO: _____	
10. PARÁMETROS DE APLICACIÓN	
De acuerdo con las especificaciones técnicas particulares del equipo verificado y con la información entregada por el responsable del equipo la presión y velocidad son las siguientes: PRESIÓN TANQUES DE PINTURA: _____ PRESIÓN TANQUE DE MICROESFERA DE VIDRIO: _____ VELOCIDAD PROMEDIO DE APLICACIÓN EN VÍAS PLANAS: _____ VELOCIDAD PROMEDIO DE APLICACIÓN EN VÍAS ONDULADAS: _____ VELOCIDAD PROMEDIO DE APLICACIÓN EN VÍAS MONTAÑOSAS: _____	
11. ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL EQUIPO	
ACEPTADO: _____	RECHAZADO: _____
_____ **NOMBRE DEL CONTRATISTA**	_____ **NOMBRE DEL CONTRATANTE**
_____ **NOMBRE DEL REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA**	_____ **NOMBRE DEL REPRESENTANTE DEL CONTRATANTE**
_____ **FIRMA REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA**	_____ **FIRMA DEL REPRESENTANTE DEL CONTRATANTE**

Nota. Tomado de NTC 4744 – 2 (2023)

4.1.2.3 Materiales Necesarios. Los materiales utilizados en la señalización vial incluyen:

- **Pintura de Tráfico:** Puede ser base solvente, plástico en frío o termoplástica, dependiendo del tipo de demarcación y las condiciones del pavimento.
- **Dispositivos de Señalización:** Varían según el trabajo específico a realizar y pueden incluir señales, conos, barreras y otros dispositivos.
- **Microesferas de Vidrio:** Utilizadas para mejorar la reflectividad de la pintura de tráfico.
- **Pegantes Epóxidos y Tornillería:** Necesarios para la instalación segura de las señales y otros dispositivos.
- **Acetona y Gasolina:** Utilizadas en la preparación y limpieza de las superficies antes de la aplicación de la pintura.

4.1.2.4 Instrumentos para Control de Calidad. El control de calidad es esencial para garantizar que las señalizaciones cumplan con los estándares requeridos:

- **Velocímetros y Laminillas para Muestras:** Utilizados para medir la velocidad de aplicación y recoger muestras de la pintura aplicada.
- **Galgas y Medidores de Espesores:** Herramientas para verificar los espesores tanto húmedos como secos de la pintura aplicada.
- **Reflectómetros y Lupas con Aumento:** Utilizados para medir la reflectividad y revisar los detalles finos de la aplicación de la pintura.
- **Cintas Métricas y Odómetros:** Para medir las distancias y asegurar la precisión en la aplicación de las señales.

- **Equipos para Medir Condiciones Ambientales:** Incluyen dispositivos para medir la temperatura ambiente, humedad relativa y velocidad del viento, asegurando que las condiciones sean óptimas para la aplicación de los materiales.

4.1.2.5 Elementos de Seguridad. La seguridad del personal es una prioridad en la supervisión de obras de señalización vial:

- **Overoles de Trabajo y Chalecos Reflectivos:** Proveen protección y visibilidad a los trabajadores en el sitio.
- **Guantes y Gafas de Trabajo:** Protegen las manos y los ojos durante la manipulación de materiales y herramientas.
- **Gorras para el Sol:** Ayudan a proteger a los trabajadores de la exposición directa al sol durante las horas de trabajo.

4.1.3 Proceso de Supervisión

Antes de la Implementación: Es crucial revisar las condiciones del pavimento y asegurarse de que cumplan con las especificaciones técnicas de la NTC 4744-4. También se verifica la concordancia entre el diseño y el Plan de Manejo de Tránsito (PMT). Si el municipio no cuenta con un PMT, se debe considerar la lógica del flujo vehicular y peatonal, así como los requerimientos de la administración local y las directrices del Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte (2015).

4.1.4 Geometría de la Demarcación

Para Demarcación Lineal Horizontal:

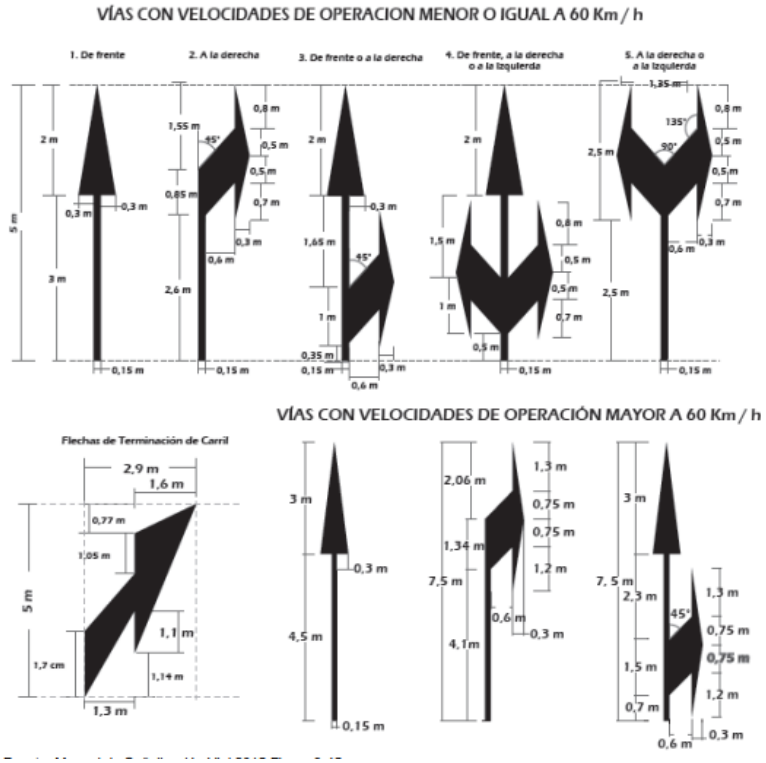
Se realiza un premarcaje a una distancia de 25 o 30 centímetros del andén, con puntos marcados a intervalos no mayores de 5 metros, según lo propuesto en el Manual de Señalización Vial.

Para Figuras de Demarcación Horizontal:

Las figuras se dibujan utilizando tiza y cuerda delgada, respetando las dimensiones establecidas en el manual de señalización vial. Es fundamental calcular las áreas de estas figuras para determinar la cantidad de pintura necesaria y su costo asociado.

Figura 7.

Flechas demarcación horizontal



Nota. Fuente: Manual de Señalización Vial 2015 Figura 3-45.

Para señalización vertical:

La distancia entre la calzada y las señales debe ser conforme a las especificaciones del manual de señalización vial, asegurando que las señales sean visibles y no interfieran con la movilidad de los peatones.

4.1.5 Preparación del Terreno

Para demarcación horizontal:

- **Punto de Rocío:** Debe ser mayor a 10°C, medido con una pistola infrarroja de temperatura.
- **Humedad:** No debe superar el 80%, también medida con una pistola infrarroja o un higrómetro de mano.
- **Temperatura:** Debe estar entre 5°C y 40°C, medida con una pistola infrarroja o higrómetro.
- **Viento:** Debe ser menor a 20 km/h, medido con un anemómetro de mano o aplicaciones meteorológicas como AccuWeather.
- **Estado del Pavimento:** No debe haber grietas ni materiales granulares presentes.
- **Limpieza:** La superficie debe estar libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias que puedan afectar la adherencia de los materiales.

Figura 8

Espesor mínimo de película seca

Tipo de material	Pinturas acrílicas			Termoplástico		Plástico en frío (C- Metil metacrilato)				
	Base solven-te (B)	Base agua (Al)	Base agua alto espesor (All)	Termo-plástico por extrusión	Termo-plástico por pulverización	Pulveriz a-ción	Llana	Máquina automática	Rodillo	Multi-punto y estruct ura
Espesor seco, mínimo	229 micras (9 mils)	229 micra s (9 mils)	305 micras (12 mils)	2286 micras (90 mils)	1524 micras (60 mils)	559 micras (22 mils)	1143 micras (45 mils)	1143 micras (45 mils)	559 micras (22 mils)	N/A
g/m² mínimo	610	610	813	4,904	2,740	1,200	2,450	2,450	1,200	2,600
NOTA 1 En general a mayores espesores, mayor duración. NOTA 2 Para las aplicaciones de materiales para demarcaciones viales, cuya geometría sea diferente a una superficie plana (véase el numeral 3.5), tales como las generadas por aglomerado, estructura, perfilado o multipunto, entre otras, se determinará como elemento de control un consumo mínimo en g/m², de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, según el diseño de la demarcación.										

Nota. Tomado de NTC 4744-4 (2023)

Figura 9

Entre Materiales De Señalización Horizontal Con La Marca Vial Existente

Nueva aplicación	Material existente				
	Acrílica base solvente	Plástico en frío	Termoplástica (alquídica)	Marcas viales prefabricadas	Acrílica base agua
Acrílica base solvente	Excelente	Buena	Buena	Buena	Buena
Plástico en frío	Buena	Buena	Nula o baja	Buena	Buena
Termoplástica (alquídica)	Buena	Nula o baja	Excelente	Buena	Buena
Marcas viales prefabricadas	Nula o baja	Nula o baja	Nula o baja	Excelente	Nula o baja
Acrílica base agua	Excelente	Nula o baja	Excelente	Buena	Excelente

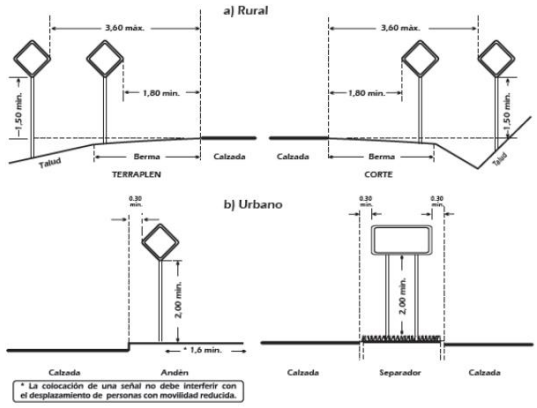
Nota. Tomado de NTC 4744-4 (2023)

Para señalización vertical:

Se verifica la ausencia de tuberías o redes eléctricas solicitando los planos correspondientes a la administración local. Además, se asegura que las señales no interfieran con la movilidad peatonal.

Figura 10.

Distancia en entre la calzada y la señal



Fuente: Manual de Señalización Vial 2015 Figura 2.1-4

4.1.6 Implementación y Control de Calidad

Durante la implementación, se supervisan varios aspectos para asegurar que el trabajo se realice de acuerdo con las normas establecidas:

- **Velocidad de Aplicación:** Se controla para asegurar una aplicación uniforme.
- **Geometría de la Demarcación:** Se verifica la precisión de las líneas y figuras demarcadas.
- **Homogeneidad:** Se asegura que la aplicación de la pintura sea consistente en toda la superficie.
- **Consumo de Materiales:** Se monitorea para evitar desperdicios y asegurar la eficiencia.

- **Condiciones Ambientales:** Se controlan para garantizar que las condiciones sean óptimas para la aplicación de los materiales.
- **Seguridad Laboral:** Se asegura que todos los trabajadores sigan los protocolos de seguridad establecidos.

Además, se toman muestras en laminillas para comprobar los espesores húmedos y secos, el ancho de las demarcaciones y la retroreflectividad de las microesferas, asegurando así que todas las señalizaciones cumplan con los estándares de calidad requeridos.

4.2 Recomendaciones sobre el personal en la supervisión de obras de señalización vial

La NTC 4744-4:2023 proporciona un conjunto de directrices y recomendaciones específicas para el personal involucrado en proyectos de señalización vial. Estas recomendaciones son cruciales para asegurar que las obras se realicen con altos estándares de calidad y seguridad. A continuación, se explica detalladamente cada una de las recomendaciones sobre el personal desde el punto de vista del interventor.

4.2.1 Personal

Todo proyecto de señalización vial debe contar con un equipo mínimo de personal especializado para garantizar su correcta ejecución. Este equipo está compuesto por:

4.2.1.1 Director y Residente del Proyecto de Señalización. Requisitos Profesionales:

- Tanto el director como el residente del proyecto deben ser ingenieros con matrícula profesional en ingeniería civil o en ingeniería de transporte y vías.
- Es esencial que estos profesionales posean una formación académica que les permita entender y aplicar las normas técnicas y de seguridad en la señalización vial.

- **Experiencia Requerida:**
  - **Director del Proyecto:** Debe tener una experiencia mínima de tres años en la ejecución y supervisión de proyectos de señalización en entidades del estado o empresas privadas. Esta experiencia debe incluir actividades específicas de señalización en estos tipos de entidades.
  - **Residente del Proyecto:** Debe contar con al menos dos años de experiencia en la ejecución o supervisión de proyectos de señalización. Además, debe haber recibido capacitación específica de 80 horas en señalización vial, acreditada por una institución reconocida.

4.2.1.2 Operador de la Máquina Delineadora. Habilidades y Capacitación:

- El operador de la máquina delineadora, que también puede operar dispositivos de aplicación de pintura y microesferas, debe estar debidamente entrenado. Debe demostrar habilidades prácticas en el manejo y mantenimiento de estos equipos.
- Debe haber recibido una capacitación práctica mínima de 40 horas por parte del fabricante de la máquina o de una institución educativa competente. Esta

capacitación es fundamental para asegurar que el operador puede manejar la maquinaria con precisión y seguridad.

4.2.1.3 Supervisor o Interventor. Requisitos Profesionales:

- El supervisor o interventor debe ser un ingeniero con matrícula profesional en ingeniería civil o en áreas afines, o un arquitecto con experiencia relevante en proyectos de señalización vial.
- Este profesional debe tener al menos tres años de experiencia en supervisión de proyectos de señalización vial en entidades del estado o empresas privadas. Su rol es crucial para garantizar que todos los aspectos del proyecto se ejecuten conforme a las normativas y estándares establecidos.

4.2.1.4 Importancia de las Recomendaciones. Estas recomendaciones sobre el personal son fundamentales para asegurar que los proyectos de señalización vial se realicen de manera efectiva y segura. Cada miembro del equipo tiene un rol específico y debe cumplir con ciertos requisitos de formación y experiencia para garantizar la calidad del trabajo realizado. Desde el punto de vista del interventor, estas directrices aseguran que:

- **Competencia Técnica:** Los profesionales involucrados tienen la formación y experiencia necesarias para realizar sus funciones de manera efectiva.
- **Seguridad y Cumplimiento Normativo:** La experiencia y capacitación específica de cada miembro del equipo contribuyen a que las obras se realicen conforme a las normas de seguridad y técnicas vigentes.

- **Eficiencia y Calidad:** Un equipo bien capacitado y con experiencia puede ejecutar los proyectos de señalización vial de manera más eficiente, reduciendo errores y mejorando la calidad final de las obras.

En este sentido, el cumplimiento de estas recomendaciones sobre el personal es esencial para el éxito de los proyectos de señalización vial. Un equipo adecuadamente formado y experimentado no solo asegura la adherencia a las normativas técnicas, sino que también contribuye a la seguridad vial y la eficiencia operativa de las obras de señalización.

5. Aportes de experiencias profesionales relacionadas sobre seguridad vial en proyectos de infraestructura vial.

En el desarrollo de nuestra labor profesional, el interventor juega un papel esencial en la garantía de que los proyectos de infraestructura vial cumplan con los estándares y normativas vigentes en Colombia. Este rol implica el aporte de conocimientos técnicos que aseguren la construcción de vías seguras y eficientes para todos los usuarios, impactando directamente en la prevención de accidentes y en la protección de vidas humanas.

Con la adopción del Decreto 1430 de 2022, conocido como el Plan Nacional de Seguridad Vial, se ha reforzado la corresponsabilidad del ingeniero civil desde las etapas de planificación, diseño, construcción y supervisión. En el área de infraestructura segura, estos profesionales garantizan, a través de su experiencia, la implementación y cumplimiento de las regulaciones gubernamentales, participando en la evaluación de viabilidad y el impacto de las normativas en proyectos presentes y futuros.

Como ejemplo práctico, se presenta la experiencia obtenida como Director de Obra en el proyecto de mantenimiento y operación de la Variante Nacional Pasto – Ipiales en el Departamento de Nariño, así como en la consultoría de Seguridad Vial en el proyecto de Estudios y Diseños para vías secundarias en el Departamento de Norte de Santander, específicamente en el tramo Cucutilla - Arboledas - Salazar - Puente Gómez.

Figura 11.

Demarcación vial



Nota. Fuente. Autores (2024).

En el caso de la Variante Pasto - Ipiales, las labores específicas incluyeron el mantenimiento periódico de la infraestructura vial, incluyendo trabajos de recubrimiento del túnel. La interventoría, conforme a lo estipulado en el manual de interventoría MEPI-MN1-IN-16, realizó inspecciones visuales para detectar fisuras superficiales que pudieran comprometer la carpeta asfáltica, constituyendo un riesgo para los usuarios. Estas verificaciones resultaron en la solicitud de un plan de acción para reparar las fisuras en aproximadamente dos kilómetros, el cual fue implementado y supervisado hasta su aprobación final.

Asimismo, para la instalación del concreto lanzado en el recubrimiento de las paredes del túnel, se efectuaron controles de la mezcla en términos de resistencia a edades tempranas y se monitorearon los espesores mediante topografía para identificar posibles desprendimientos que pudieran poner en riesgo a los usuarios. La interventoría también solicitó un inventario actualizado de señalización y un análisis de velocidades, incluyendo recomendaciones y un cronograma para la intervención de señalización nueva o existente.

En el proyecto de consultoría de Seguridad Vial en el tramo Cucutilla - Arboledas - Salazar - Puente Gómez, la interventoría identificó falencias en los diseños iniciales, lo que llevó a un reajuste general de los mismos. Este proceso incluyó el ajuste de los diseños geométricos, hidráulicos, geotécnicos y estructurales del corredor. Además, se solicitó una propuesta técnica de señalización y seguridad vial, que debía cumplir con las guías técnicas de la Agencia Nacional de Seguridad Vial para el diseño de sistemas de contención vehicular y zonas laterales más seguras, requisito indispensable para la aprobación final del diseño geométrico

En el ámbito de la sostenibilidad, los proyectos de infraestructura vial en Colombia han comenzado a incorporar lineamientos de sostenibilidad y protección ambiental. El Plan de Infraestructura Vial Verde, por ejemplo, busca que los proyectos no solo cumplan con los estándares de seguridad vial, sino que también contribuyan positivamente al medio ambiente. Estas medidas incluyen la adaptación al cambio climático y la creación de corredores amigables para peatones y conductores, integrando fauna y flora locales

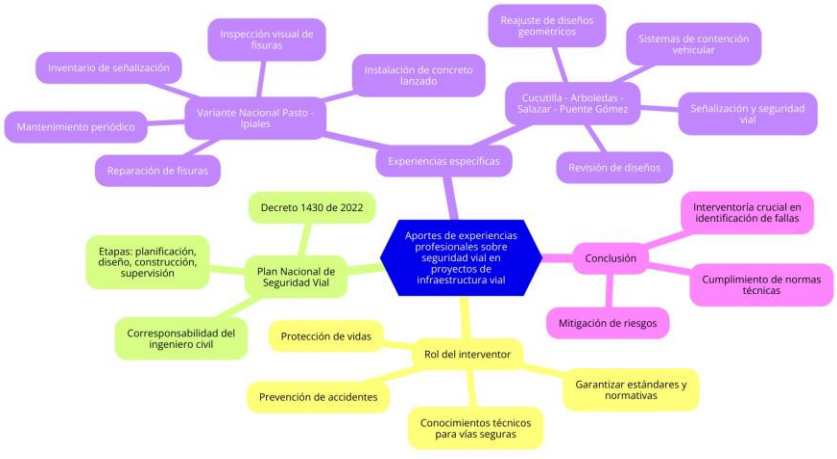
El papel de la interventoría en estos proyectos también se extiende a la evaluación y supervisión del uso de materiales sostenibles y tecnologías innovadoras para minimizar el impacto ambiental. Por ejemplo, en la Vía 40 Express, se implementaron prácticas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y utilizar materiales reciclados en la construcción y mantenimiento de la vía (Imagen sugerida: Infografía sobre prácticas sostenibles en la Vía 40 Express).

Además, la experiencia demuestra que una supervisión efectiva puede mitigar significativamente los riesgos potenciales durante la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura vial. Al asegurar que las obras se ejecuten con altos estándares de calidad y en cumplimiento de las normativas técnicas que regulan la seguridad en las carreteras, la interventoría contribuye a crear una infraestructura vial más segura y eficiente

En conclusión, la interventoría desempeña un papel crucial en la identificación de fallas y en la garantía de que los proyectos de infraestructura vial se ajusten a los estándares y normativas. Su intervención asegura que las obras sean seguras, sostenibles y cumplan con las regulaciones técnicas vigentes, impactando positivamente en la seguridad y calidad de vida de los usuarios de las vías en Colombia

Figura 12.

Resumen aportes de experiencias profesionales relacionadas sobre seguridad vial en proyectos de infraestructura vial



Nota. Fuente. Autores (2024)

6. Conclusiones

El estudio sobre la supervisión de proyectos de seguridad vial en Colombia resalta la importancia de las funciones de vigilancia administrativa y técnica desempeñadas por la interventoría. En primer lugar, se concluye que la interventoría es esencial para asegurar el cumplimiento normativo y la calidad en la ejecución de los proyectos viales. La interventoría garantiza que las obras se realicen conforme a las especificaciones técnicas y legales establecidas, lo que incluye la correcta implementación de medidas de seguridad vial. Esta supervisión no solo asegura la conformidad con la normativa vigente, sino que también previene problemas futuros y contribuye a la seguridad de todos los usuarios de las vías.

Además, la función de vigilancia administrativa de la interventoría es importante para la gestión eficiente de los recursos y el cumplimiento de los cronogramas establecidos. La interventoría realiza un seguimiento riguroso de los aspectos financieros y administrativos de los proyectos, asegurando que los fondos se utilicen de manera adecuada y que los plazos se respeten. Este control administrativo evita retrasos y sobrecostos, garantizando que los proyectos se ejecuten de manera eficiente y dentro del presupuesto asignado. La transparencia y la rendición de cuentas en la gestión de los recursos son fundamentales para el éxito de los proyectos de seguridad vial.

Finalmente, la vigilancia técnica desempeñada por la interventoría es vital para asegurar la calidad de las obras y la implementación de medidas de seguridad efectivas. La interventoría vigila de cerca la ejecución técnica de los proyectos, desde la selección y uso de materiales hasta

la correcta instalación de señalización y dispositivos de control de tráfico. Esta vigilancia técnica incluye la realización de pruebas y evaluaciones para garantizar que las medidas de seguridad vial sean efectivas y duraderas..

Referencias

Barbosa, D., & Rincón, M. (2020). Análisis de la interventoría en el sector público y privado en Colombia. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Obtenido de http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/412/1/33687.pdf

Cesar, S. H. (2010). Interventoría de Proyectos y Obra. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 105 de 1993: Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte. Diario Oficial No. 41.045. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República de Colombia. (1996). Ley 276 de 1996: Por la cual se reforma la Ley 105 de 1993. Diario Oficial No. 42.910. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República de Colombia. (1996). Ley 336 de 1996: Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Transporte. Diario Oficial No. 42.830. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República de Colombia. (1999). Ley 508 de 1999: Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo. Diario Oficial No. 43.600. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República de Colombia. (2002). Ley 729 de 2002: Por la cual se adopta el Código Nacional de Tránsito Terrestre. Diario Oficial No. 44.818. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República. (2002, 05 de Febrero). Ley 734 de 2002. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0734_2002.html

Congreso de la República de Colombia. (2008). Ley 1239 de 2008: Por la cual se descentraliza el control y la regulación de las velocidades en las vías. Diario Oficial No. 47.020. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República de Colombia. (2010). Ley 1383 de 2010: Por la cual se reforma el Código Nacional de Tránsito. Diario Oficial No. 47.592. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República de Colombia. (2011). Ley 1450 de 2011: Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Diario Oficial No. 47.937. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República. (2011, 12 de Julio). Ley 1474 de 2011. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1474_2011.html

Congreso de la República de Colombia. (2011). Ley 1503 de 2011: Por la cual se promueven la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras en la vía. Diario Oficial No. 48.053. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1548 de 2012: Por la cual se establecen medidas contra el consumo de alcohol y la conducción. Diario Oficial No. 48.525. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República de Colombia. (2013). Ley 1696 de 2013: Por la cual se endurecen las sanciones para quienes conducen bajo el efecto del alcohol. Diario Oficial No. 49.002. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República de Colombia. (2016). Ley 1811 de 2016: Por medio de la cual se incentiva el uso de la bicicleta en Colombia. Diario Oficial No. 50.051. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Congreso de la República de Colombia. (2017). Ley 1843 de 2017: Por la cual se regula el uso de medios tecnológicos para la detección de infracciones de tránsito. Diario Oficial No. 50.255. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Constitución Política de Colombia. (1991).

Fondo Colombia en Paz. (2019). Manual de supervisión e Interventoría. Bogotá D.C.

Función Pública de Colombia. (2008, 5 de septiembre). Concepto 2386 de 2018 Consejo de Estado - Sala de Consulta y Servicio Civil. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=88640

Gobierno de Colombia. (2022). Decreto 1430 de 2022: Por medio del cual se aprueba el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031. Recuperado de Ministerio de Transporte

Instituto Nacional de Vías. (2016). Manual de Interventoría Obra Pública. Bogotá.

Jiménez Morieones, M. F. (2007). Interventoría en Proyectos Públicos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

MAB Ingeniería de Valor. (2022). Interventoría y supervisión a proyectos de infraestructura. Recuperado de https://www.mab.com.co/interventoria-supervision

Presidencia de la República de Colombia. (1990). Decreto 1809 de 1990: Por el cual se modifica el Decreto 1344 de 1970 (Código Nacional de Tránsito). Diario Oficial No. 39.566. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Presidencia de la República de Colombia. (1990). Decreto 1951 de 1990: Por el cual se modifica el Decreto 1809 de 1990. Diario Oficial No. 39.620. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Presidencia de la República de Colombia. (1990). Decreto 2591 de 1990: Por el cual se modifica el Decreto 1809 de 1990. Diario Oficial No. 39.700. Recuperado de SISJUR - Alcaldía de Bogotá

Romero, C. (2015). La interventoría como forma de supervisión de proyectos: la experiencia colombiana. Sibragec Elagec, 1-9. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Camilo-Romero-8/publication/312590647_LA_INTERVENTORIA_COMO_FORMA_DE_SUPERVISION_DE_PROYECTOS_LA_EXPERIENCIA_COLOMBIANA/links/58847dac4585150dde4598d3/LA-INTERVENTORIA-COMO-FORMA-DE-SUPERVISION-DE-PROYECTOS-LA-EXPERIEN

Sánchez, J. C. (2007). Gestión Organizativa en el proceso edificatorio: regulación de la. Madrid: Departamento de Construcción y Tecnologías Arquitectónicas de la Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de https://cienciagora.universia.net.co/imgs2011/imagenes/Tesis_doctoral_Julio_sanchez.pdf

SEDIC. (2022). Interventoría en las obras de infraestructura. Recuperado de https://www.sedic.com.co/interventoria-en-obras-de-infraestructura

Sentencia C-037/03. (2002). Responsabilidad del particular que cumple funciones públicas.

Superintendencia de Sociedades. (2020). Superintendencia de Sociedades. Obtenido de https://www.supersociedades.gov.co/delegatura_insolvencia/auxiliares_justicia/Paginas/preguntas_frecuentes/que-es-un-interventor.aspx

Vallejo, F. (2007). Responsabilidad profesional en la construcción de obras. Revista Derecho del Estado.

Yuri, G., Manuel, G. J., & Leonardo., V. (2011). ¿Para qué sirve la Interventoría de las Obras Públicas en Colombia? Revista de Economía Institucional.