



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN

El interventor de diseños públicos de infraestructura vial en Colombia: un consultor que hace seguimiento y control al contrato de otro consultor

Walter David Gutiérrez Valdés

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Arquitectura
Área Curricular de Construcción y Hábitat
Medellín, Colombia
2023

El interventor de estudios y diseños para proyectos públicos de infraestructura vial no concesionada en Colombia: un consultor que hace seguimiento y control al contrato de otro consultor

Walter David Gutiérrez Valdés

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:
Maestro en construcción

Director:

Ph. D. Julio César Sánchez Henao

Línea de investigación:

Interventoría de proyectos y obras

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Arquitectura
Área Curricular de Construcción y Hábitat
Medellín, Colombia

2023

A mis padres.

*Aquel que duda y no investiga, se torna no
solo infeliz, sino también injusto.*

Blaise Pascal.

RESUMEN

Este documento, que ha sido desarrollado de manera general como una investigación, trata sobre la igualdad contractual que tiene el interventor de diseño y el diseñador de proyectos públicos de infraestructura vial en Colombia como fuente de deficiencias en los productos entregados por el diseñador, los cuales sirven como base para la estructuración de proyectos de inversión pública.

Por lo que en primer lugar se documentó el marco jurídico de la interventoría de diseño a través de un revisión normativa actualizada al año 2022, luego se hizo una comparación de los roles consultor-diseñador y consultor- interventor y por último se propuso un procedimiento de conciliación de diferencias, un proceso de diseño y una matriz de madurez del proyecto tipo PDRI como herramientas para mejorar la calidad de los productos finales que entrega el diseñador.

Para este cometido se llevó a cabo un estudio de antecedentes, se consolidó de manera gráfica el marco jurídico aplicable y actualizado, se profundizó en el contrato de consultoría, se revisaron procesos de contratación en entidades públicas para estudios y diseños, así como para su interventoría, se hizo uso de la base de datos Scopus y se aplicó el método Delphi a un grupo de expertos para conocer sus posturas sobre los temas tratados y para validar la estructura de la matriz de estado o de madurez junto con el procedimiento de conciliación propuesto.

Palabras clave: Consultor, PDRI, defectos de diseño, método Delphi

ABSTRACT

The inspector of public road infrastructure designs in Colombia: a consultant who monitors and controls the contract of another consultant

This document, which has been developed in a general way as a research, deals with the contractual equality of the design auditor and the designer of public road infrastructure projects in Colombia as a source of deficiencies in the products delivered by the designer, which serve as a basis for the structuring of investment projects.

Therefore, in the first place, the legal framework of the design audit was documented through a normative review updated to the year 2022, then a comparison of the roles consultant-designer and consultant-auditor was made, and finally a procedure for reconciliation of differences, a design process and a PDRI type project maturity matrix were proposed as tools to improve the quality of the final products.

For this purpose, a background study was carried out, the applicable and updated legal framework was graphically consolidated, the consulting contract was studied in depth, contracting processes in public entities for studies and designs as well as for their supervision were reviewed, the Scopus database was used, the Delphi method was applied to a group of experts in order to know their positions on the issues discussed and to validate the structure of the status or maturity matrix and the proposed conciliation procedure.

Keywords: Consulting engineering, PDRI, Design Flaws, and Delphi method

RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
LISTADO DE TABLAS	9
LISTADO DE FIGURAS	10
INTRODUCCIÓN.....	8
TEMA	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	19
OBJETIVOS	19
A. Objetivo general	19
B. Objetivos específicos.....	19
JUSTIFICACIÓN	20
ANTECEDENTES	22
MARCO TEÓRICO	34
A. Marco conceptual	37
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	43
A. Objetivo Específico 1. Documentar el marco jurídico actual (2022) de la interventoría de diseños de infraestructura vial en Colombia.....	44
1. Revisión normativa actualizada tomando como fuente principal una base de datos jurídica con la orientación de un asesor en esta área específica.....	44

2. Revisión de jurisprudencia actualizada sobre la definición del consultor (diseñador e interventor) en obra pública, de acuerdo con el tipo de contrato que celebra; la configuración de las obligaciones mutuas considerando la relación directa entre ellos (diseñador - interventor).	44
B. Objetivo Específico 2: Comparar desde el punto de vista de sus obligaciones, responsabilidades y contraprestaciones, los roles del consultor-diseñador y consultor-interventor. 63	
1. Selección, documentación y trabajo con fuentes de comparación (documentos contractuales, manuales de entidades, publicaciones específicas).....	63
2. Llevar a cabo la comparación desde los manuales y procesos seleccionados con las normas y jurisprudencia consultada	66
C. Objetivo Específico 3. Proponer un procedimiento de conciliación de diferencias (durante la ejecución del plazo contractual) entre el consultor-diseñador y consultor-interventor.	
79	
1. Encuesta focalizada a grupo de expertos, la cual se difundirá con el aval o autorización por parte de la universidad.	79
2. Definición (prototipo) de proceso de diseño de un puente (tipo flujograma y/o Sipoc), con énfasis en la definición de la revisión, verificación y validación.	96
3. Construcción de matriz estado teniendo en cuenta modelos como el PDRI.	106
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	120
ANEXOS	122

BIBLIOGRAFÍA 138

LISTADO DE TABLAS

<i>Tabla 1. Fases de maduración de proyectos.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 2. Marco normativo.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 3. Descripción cronológica de antecedentes</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 4. Responsabilidades de los consultores, asesores e interventores.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 5. Documentos de comparación de roles.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 6. Paralelo entre QA y QC</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 7. Control y aseguramiento de la calidad.....</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 8. Ecuación de búsqueda en Scopus</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 9. Artículos Scopus.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 10. Criterios de calificación para elementos de matriz de maduración.....</i>	<i>110</i>

LISTADO DE FIGURAS

<i>imagen 1</i> Etapas y fases de un proyecto de infraestructura.....	13
<i>imagen 2</i> Etapas y fases de un proyecto de infraestructura.....	14
<i>imagen 3.</i> Esquema de metodología de la investigación.....	43
<i>imagen 4.</i> Gestión del contrato según CCE.....	45
<i>imagen 5.</i> Contrato de consultoría según Ley 80 de 1993.....	48
<i>imagen 6.</i> Elementos del contrato de consultoría.....	61
<i>imagen 7.</i> Herramientas de dirección para vigilancia y control	68
<i>imagen 8.</i> Diseñador, Interventor de diseño, Supervisor.....	78
<i>imagen 9.</i> Niveles para ponderar los elementos de la matriz de estado	85
<i>imagen 10.</i> Esquema general de la matriz de maduración que se propone en esta investigación	86
<i>imagen 11.</i> Grupo de expertos (I: interventor; D: diseñador; S: supervisor).....	89
<i>imagen 12.</i> Diagrama de flujo de diseño.....	97
<i>imagen 13</i> Diagrama de gestión de la calidad	100
<i>imagen 14</i> Control de la calidad (QC).....	103
<i>imagen 15</i> Reporte de resultados de ecuación.....	107
<i>imagen 16.</i> Pasos para porcentaje de madurez	109
<i>imagen 17.</i> Límites por rangos de madurez del proyecto	111

INTRODUCCIÓN

Las entidades del estado colombiano que tienen a cargo infraestructura vial no concesionada tienen el deber de mantenerla, mejorarla y/o construirla, todo esto con recursos que siempre son inferiores a las necesidades que tienen los administrados, pese a ello, y acorde con lo posible, deben plantear soluciones que mitiguen o que sean la respuesta definitiva. Y es en este momento en el que se invoca la figura del consultor, definiéndolo como aquel externo que cuenta con las capacidades intelectuales suficientes para orientar en los momentos que así lo requiera siempre que se justifique apropiadamente para cada caso particular.

Dentro de ese grupo están los dos consultores de quienes trata este trabajo. Ambos son llamados por entidades, que invierten recursos públicos en infraestructura vial, para que uno de ellos diseñe una solución y el otro lleve a cabo la interventoría de estos diseños; ellos son: el consultor-diseñador y el consultor-interventor. El primero entrega la solución y el otro le hace seguimiento y control. Por ello la relevancia que tiene poder identificar cada uno de estos dos roles estriba en direccionarse objetivamente para obtener los mejores productos que permitan estructurar proyectos con el detalle necesario para su materialización.

La pregunta orientadora de esta investigación surge de la experiencia del investigador en el tema específico más la información documentada desde normas, documentos técnicos generales y particulares, otras investigaciones, doctrina académica y jurídica, y la consulta a un grupo de expertos.

Esta investigación se llevó a cabo como investigación cualitativa del tipo descriptivo en la que se reseñan las características de un fenómeno existente y se describe la situación de las cosas en el presente, y tiene como soporte principal técnicas como la observación, la revisión documental, encuestas y entrevistas.

Y si bien esta investigación: cumple con los objetivos propuestos, da respuesta a la pregunta fundamental, presenta hallazgos relevantes para los consultores de que trata este documento y propone tres herramientas que tienen el potencial de impactar positivamente los productos entregados a la entidad, al hacer el recuento de las dificultades que se tuvieron durante su desarrollo

están: que el interventor tal y como existe en Colombia no tiene par fuera de la frontera nacional con lo que la fuente primaria debió ser local, pese a ello, se identificó un volumen considerable de información que reflejó que se estaba ante un tema de interés desde lo académico, gremial, jurídico y judicial; por lo que se debió tener el mayor de los cuidados respecto a la dirección que se tomaba en las diferentes líneas de la investigación.

En igual sentido, al partir de la hipótesis de la igualdad contractual que comparten los dos consultores de quienes trata la investigación se propuso definir un procedimiento para la ejecución de diseños y un mecanismo de conciliación de diferencias, los cuales hacen parte de las tres herramientas enunciadas en el párrafo anterior y de las que sí se tienen referencias globales. Y en este grupo como en el anterior, otra de las dificultades, además de la correspondiente compilación y selección, fue la consecución de información especializada que ni siquiera la universidad, pese a su gran voluntad y apoyo, pudo conseguir, pero que se obtuvo al escribir un correo a la entidad investigadora en un gesto generoso de cooperación que se menciona de manera particular más como experiencia que pueda ser útil a otro investigador que a modo de anécdota.

TEMA

Las dificultades en la ejecución de proyectos públicos de infraestructura vial son un tema vigente que muchas veces es sufrido por la ciudadanía porque no se materializan las obras, o no se ejecutan con la calidad exigida, durante el tiempo y recursos asignados. Pero en estos proyectos participa un interventor, quien resulta ser una figura relevante que representa tanto a los administrados ¹ como al dueño del proyecto, es decir, a la entidad.

Y es que con la celebración de un contrato las entidades buscan el desarrollo de funciones públicas en pro del interés general, a la vez que se establece una relación directa con un colaborador o contratista con quien a su vez se emprende un camino de beneficios recíprocos, y aunque se trata de intereses distintos (Benavides, 2009) las partes contractuales ganan siempre que el proyecto llegue a buen puerto.

Por lo que, el tema central de esta investigación es, precisamente, la identificación del interventor de diseño, con el propósito de concluir si la igualdad contractual que tiene con el diseñador, como consultores y colaboradores de la entidad, es una posible fuente de deficiencias en la calidad de los productos finales entregados por el diseñador para luego proponer herramientas con las que se puedan mejorar.

Ahora bien, considerando que el interventor de infraestructura tiene un poco más de 140 años de presencia en Colombia (C. Romero, 2014), para hablar en este trabajo sobre el interventor en la actualidad se hace referencia al periodo de tiempo que va desde año 2000 en adelante.

¹ En esta representación se debe precisar que el interventor emite conceptos, mas no toma decisiones sobre la administración y el manejo de los recursos del proyecto.

Como se verá, el Estado colombiano ve al interventor como un aliado, como un agente estratégico para el desarrollo de la actividad contractual, pero fue en el 2011 que lo definió normativamente e incrementó sus obligaciones, las cuales pasaron de dar fe sobre el cumplimiento técnico del diseñador² a hacerlo adicionalmente sobre aspectos ambientales, sociales, financieros, jurídicos, administrativos, etc., durante la ejecución y liquidación del contrato que vigila, al tiempo que extendió su régimen de responsabilidades al orden fiscal y disciplinario.

Como es sabido, los proyectos de infraestructura pública pasan por las etapas de preinversión, inversión³ y operación⁴ y los diseños a su vez, por las fases 1, 2 y 3, tal y como se presenta en la **Tabla 1**. Estas fases hacen alusión al grado de desarrollo o de terminación que deben tener los diseños, donde la fase 3 es la que tiene mayor detalle.

Según la configuración descrita, esta investigación se ubica en la etapa de inversión, etapa en la que los diseños tienen que estar con el grado de avance fase 3 porque en esta fase los estudios y diseños deben de tener la profundidad y detalle suficiente para cumplir su objetivo, que no es otro si no su materialización. Resaltándose que de acuerdo con (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2012) una vez ejecutada la obra en fase 3 los costos del proyecto deben de estar dentro del rango de 90 a 95 % de exactitud, con lo que se tiene un parámetro de referencia para la evaluación ex post.

Las fases 1 y 2 también tienen un rango de exactitud de los costos del proyecto, pero como se ha mencionado, estas otras fases no son objeto del presente estudio.

² Por ser el contratista del que estamos tratando, pero lo mismo aplica para los demás contratistas, como es el caso del contratista de obra.

³ La etapa de inversión se llevan a cabo todas las actividades necesarias para poner en marcha el proyecto, por eso también se le conoce como etapa de ejecución.

⁴ En algunas oportunidades las entidades hacen la evaluación de impacto en el largo plazo del proyecto.

Tabla 1. Fases de maduración de proyectos

Fase de maduración	Ingeniería	Objetivos	Rango de exactitud costos (%)
1 Prefactibilidad	Básica	Establecer alternativa de trazado viable para la autoridad ambiental, que a este nivel más se ajuste a los requerimientos técnicos y financieros	65 al 70
2 Factibilidad	Conceptual	Establecer si el proyecto es factible para su ejecución, considerando aspectos como: redes; predios; comunidades étnicas; patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico; y títulos mineros. Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Con estudios de factibilidad más el EIA se busca la licencia ambiental	75 al 80
3 Estudios y diseños definitivos	Detalle	Materializar en campo el proyecto definitivo y diseñar todos sus componentes para iniciar su construcción	90 al 95

Elaboración propia: basado en información del DNP, Invías y la Cámara Colombiana de Infraestructura

Colombia ha desarrollado esta estructura tomando como referencia países que tienen avances representativos en el sector transporte como por ejemplo Chile, donde se considera específicamente la "preinversión" como la formulación, evaluación y selección de las iniciativas más rentables desde el punto de vista socioeconómico, que busca disminuir la incertidumbre propia de este tipo de proyectos y la priorización de los recursos.

Ahora, en la etapa de inversión se considerará únicamente la correspondiente a los diseños; porque como se puede ver en la **imagen 1** la etapa de inversión también incluye otros procesos, como lo son: el proceso de contratación de las obras, la celebración de contratos, la ejecución de actividades y la liquidación de los contratos, que tampoco son objeto del presente estudio.



imagen 1 Etapas y fases de un proyecto de infraestructura

Elaboración propia: basado en información del DNP, Invías, el Demiurgo de Platón y Lean project delivery

En la **imagen 1** se busca representar la estructura definida por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) para el ciclo del proyecto, estructura que también la adoptan el Instituto Nacional de Vías (Invías) y otras entidades públicas. El ciclo representado se complementa con una agrupación de elaboración propia sobre el mundo⁵ de las ideas y el mundo físico.

Con estos dos nombres: mundo de las ideas y mundo físico, que hacen alusión a los descritos por Platón, se quiere dejar en el lector, la idea de las dos partes o mundos que componen los proyectos desde la perspectiva de quien produce este trabajo. Así, en el primero de ellos: mundo de las ideas, el proyecto de infraestructura es un concepto mental en el que a medida que se profundiza en él se logra consolidar un producto claro y concreto de la solución a la necesidad que la entidad busca satisfacer y en el segundo mundo: mundo físico, el proyecto ya no es una idea, sino que es un objeto físico, materializado, real.

Pasar de un mundo al otro es un reto de enormes proporciones para el Estado, en el que los administrados siempre tienen mucha ilusión y en el que el interventor de estudios y diseños fase 3 tiene mucho por aportar como consultor. Pero en ocasiones el proyecto falla en la etapa de construcción, y es que como decía Platón: *...si (quien construye) solo se fija en aquello que pasa, y trabaja conforme a un modelo perecedero, no hace nada que sea bello.*

Al complementar la **imagen 1** con el concepto de integración de los procesos de diseño y entrega⁶ (Mossman, 2013) queda de la siguiente manera:

⁵ Basado en el mundo de las ideas y mundo físico de Platón.

⁶ Integrated design & delivery processes

Preinversión				Inversión				Operación		Ev. Expost
Idea	perfil	Pre fac.	Factibilidad	Diseños	Contractual	C	Ejecución	liq.		
Fase 1		Fase 2		Fase 3						
Mundo de las ideas						Mundo físico				
Qué			Quién y cómo							

imagen 2 *Etapas y fases de un proyecto de infraestructura*

Elaboración propia: basado en información del DNP, Invías, el Demiurgo de Platón y Lean project delivery

Esta otra forma de materializar los proyectos adelanta la participación del constructor para integrarlo con el equipo que estructura el proyecto. Es decir que se crea una figura inversa al Demiurgo⁷, puesto que ahora, el que sabe cómo se materializan las cosas va al mundo de las ideas para compartir su conocimiento, que sin duda es de alto valor por ser quien tiene la técnica para la materialización.

Obras como el túnel del Toyo⁸ se han contratado con este método; de hecho, las concesiones⁹ lo utilizan con mayor frecuencia, pero la regla general para la contratación de infraestructura vial no concesionada en Colombia es la representada en la **imagen 1**, con la salvedad mencionado en el artículo 16 de la Ley 1682 de 2013 que permite abrir procesos de selección en fase de factibilidad. Aunque, de acuerdo con el documento: Contrato de servicios de consultoría DNP No-OR-045-2019, producto 4, del año 2020, cuyo objeto es *“la evaluación de la aplicación del esquema de Asociaciones Público-Privadas (“APP”) en proyectos viales estructurados y/o contratados bajo el régimen previsto en la Ley 1508 de 2012”*, se concluyó que **los diseños de estructuración Fase 2** los proyectos del programa 4G han mostrado niveles de exactitud del 75 % al 85 %, por lo

⁷ Para (Prada, 2016) en la batalla de lo “bello y útil o bueno y ordenado” en contra de lo “feo e inútil o malo y desordenado” el diseño y los diseñadores son un dúo de defensores que acuden de manera inexorable al llamado de defensa. En igual sentido, más adelante expone que, el uso malo y desordenado de la esencia del diseño y los diseñadores acarrea el mayor peligro: la autodestrucción de lo que somos. Y a la vez, invita a que seamos demiurgos. Con esta imagen se pretende describir el cómo puede der posible que se introduzca a una figura del mundo imperfecto al mundo de las ideas.

⁸ El 11 de diciembre de 2015 la gobernación de Antioquia suscribió un contrato n.º 4600004806 con el objeto de la Construcción del proyecto túnel del Toyo y sus vías de acceso en sus fases de reconstrucción, construcción, operación y mantenimiento (tramo 1). Comprende un corredor de 18,32 km, conformados por 973 m de puentes, 4,97 km de vías a cielo abierto y 12,38 km de túneles incluido 9,37 km del Toyo. El contrato también incluye la elaboración de estudios y diseños fase 3, licenciamiento ambiental y permisos, gestión para la adquisición predial y el mantenimiento para los tramos 1 y 2. (Esta información tiene como fuente el Secop 1, detalle del proceso n.º 4396-LIC-20-18-15).

⁹ De infraestructura vial.

que en la mayoría de casos han tenido lugar ajustes a las concesiones e incluso renegociaciones por inadecuada preparación o estructuración basada en estos estudios. Es decir que, puede no ser suficiente adelantar la participación del constructor trayéndolo de la etapa de construcción a la de estructuración como se muestra en la **imagen 2** porque antes de que esto suceda se debe contar con un criterio unificado sobre cuáles estudios y qué grado de profundidad deben tener para poder afirmar que el proyecto ha alcanzado la fase de factibilidad. Pero es un camino que se puede explorar mucho más.

Ahora bien, para lograr los diseños fase tres el Estado busca a un consultor-diseñador y a un consultor-interventor, ambos con la capacidad técnica necesaria, el uno para producir los diseños y el otro para velar que estos diseños tengan la calidad esperada. Adicionalmente, por lo general, la administración nombra a un funcionario para ejercer la supervisión¹⁰ del interventor (y del diseñador), esto es, para hacer seguimiento al cumplimiento de los objetos contractuales. Este supervisor, de acuerdo con la norma, no requiere conocimientos especializados, pero en todo caso y de manera casi contradictoria, tiene a su cargo la administración, la organización y el funcionamiento de los contratos.

En todo caso, la presencia del interventor, por sí sola, no es garantía de la óptima calidad de los diseños, ni de que en el momento de la entrega y recibo final de los productos del diseñador el proyecto cuente con la madurez que la entidad tiene como obligación garantizar, por lo que se hace necesario identificar con claridad las obligaciones y responsabilidades del actual interventor de diseños.

¹⁰ Supervisor e interventor tienen funciones excluyentes, pero la entidad puede dividir la vigilancia y control del contrato de diseño entre el supervisor y el interventor. Este supervisa el contrato de interventoría y durante la ejecución del contrato de diseño el supervisor es la voz de la entidad.

Así las cosas, este trabajo entonces busca acercarse al interventor de diseños fase 3 y analizar si su igualdad contractual¹¹ con el diseñador es una posible fuente de deficiencias en la calidad de los diseños.

¹¹ Los dos son consultores que tienen un vínculo contractual con la entidad mediante la celebración de un contrato de medio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los estudios y diseños son documentos producidos para ser usados en el futuro¹², es decir, en el momento en el que inicia la contratación y ejecución del proyecto diseñado. Por lo que los productos finales a fase tres de los diseños deben tener un nivel tal que resistan toda crítica objetiva y deben ser suficientes para la materialización de las obras, de ahí que el grado de maduración exigido en la preinversión también debe ser evaluado por la entidad.

Después del camino avanzado en el desarrollo y estructuración de una obra en la que la entidad pública ha invertido recursos, siempre cuantiosos, espera no tener ningún tropiezo en la contratación, ejecución y operación de la obra diseñada. Por el contrario, la entidad espera que la solución a la necesidad que busca satisfacer sea la óptima, porque fue la solución que tomó en el mundo de las ideas, que diseñó también en el mundo de las ideas, que espera construir o materializar en el mundo físico de forma idéntica o equivalente, pero que en la realidad terminan habiendo distancias entre lo construido y lo diseñado.

En este mismo sentido se puede afirmar que nadie inicia un proyecto para fracasar en él, nadie celebra un contrato para obtener una contraprestación adversa a sus intereses. Por ejemplo, nadie diseña un puente para que se caiga durante su construcción, ni construye una presa para inundar el cuarto de máquinas antes ni durante su operación, ni hace una prueba de carga a un puente peatonal para que termine colapsando; pero pasa.

Por lo que, esta investigación se centra en una de las personas que tiene un rol esencial en la situación descrita, porque su función principal es hacer el seguimiento y control al contrato del consultor encargado de los diseños definitivos.

¹² Cuando un proyecto pasa a fase tres es porque ha sido priorizado, con lo que se inicia la etapa de inversión, como se representa en la *imagen 1*. Una vez se tienen los estudios y diseños para construcción puede pasar un año como mínimo (etapa contractual) para el inicio de la ejecución de actividades.

En ocasiones, cuando las obras tienen problemas, una de las primeras hipótesis que se escucha decir es que la obra en cuestión falló por deficiencias en los diseños, y aunque al final se concluye que son diversas las causas por las que un proyecto se separa de su concepción inicial, las fallas por diseño tienen el potencial de conducirlo al fracaso, tanto así que las entidades lo han incluido en la matriz de riesgos¹³ de los procesos contractuales.

En la revisión de antecedentes que se presenta en este documento, se puede evidenciar que algunos de los autores consultados convergen en que no se requiere al interventor de diseños o que el constructor debe contratar la obra y los diseños, otras voces apuntan a la falta de entendimiento de las normas vigentes, otras por el contrario dicen que esas normas no mejoran sino que limitan afectando más que ayudando, retardando más que impulsando, y también están quienes han buscado herramientas tecnológicas en pro de mejorar la etapa de estudios y diseños. Aportes que son relevantes desde todo punto de vista. Recordando que, desde lo legal, en estricto sentido, un contrato que ha sido mal planeado es un contrato que está viciado de nulidad absoluta (Santofimio, 2009).

Ante este panorama, se hace propicio identificar al interventor de diseños fase tres, con el ánimo de concretar quién es, cuáles son sus funciones, cuáles son sus responsabilidades después la publicación de la Ley 1474 en el 2011, cuál es la utilidad que tiene para las entidades que lo contratan, y dentro de este panorama definir de manera principal si la relación de igualdad que tiene como consultor que hace seguimiento y control a otro consultor, es fuente de deficiencias en los productos finales de la fase tres de los proyectos.

¹³ Documento anexo a los procesos contractuales de las entidades estatales, el cual sirve como base a la gestión del riesgo del contrato.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La igualdad que establece la ley entre diseñador e interventor de diseño como consultores de infraestructura vial no concesionada en Colombia, es fuente de deficiencias en la calidad de los productos finales que se entregan a la entidad?

OBJETIVOS

A. Objetivo general

Analizar la igualdad contractual como consultores entre el interventor de diseños y el diseñador de proyectos de infraestructura vial no concesionada en Colombia, como posible fuente de deficiencia en los productos finales que el diseñador entrega a la entidad.

B. Objetivos específicos

Documentar el marco jurídico actual (2022) de la interventoría de diseños de infraestructura vial no concesionada en Colombia.

Comparar los roles del consultor-diseñador y consultor-interventor desde el punto de vista de sus obligaciones, responsabilidades y contraprestaciones.

Proponer un procedimiento de conciliación de diferencias durante la ejecución del plazo contractual.

JUSTIFICACIÓN

Según el Informe Nacional de Competitividad 2020 – 2021 la necesidad de infraestructura de transporte en el país es de COP 257 billones, es decir que se requiere más de 5 veces el valor estimado¹⁴ de la Cuarta Generación (4G) de Concesiones Viales de Colombia con la que se busca disminuir el costo y tiempo de transporte de personas y carga mediante la intervención de 7.000 km de carreteras, 1.370 km de doble calzadas, 141 túneles y 1.300 viaductos.

En su estructuración inicial los proyectos 4G tienen un promedio de ejecución de 6 años desde su inicio en 2014, pero de las 29 concesiones contratadas, a enero de 2022, se han entregado tres corredores¹⁵ y en general se tiene un avance de ejecución del 65 %.

Con lo anterior se quiere presentar la dimensión de la inversión que debe hacer el estado a través de diferentes entidades como la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Instituto Nacional de Vías (Invías), entes territoriales como departamentos, municipios, áreas metropolitanas, etc.; contratadas mediante concesiones, licitaciones, convenios y demás tipos contractuales, con recursos públicos y privados. Inversiones que para su materialización primero tienen que diseñarse, pero entre las entidades no se cuenta con un estándar nacional que oriente la producción estos diseños, por lo que tampoco se cuenta con un proceso de revisión, verificación y validación estandarizado.

Recordando además que, la verificación generalmente recae en un tercero denominado interventor de diseño, contratado con obligaciones de medio, las cuales son iguales a las obligaciones que tiene el diseñador.

¹⁴ De acuerdo con el boletín de prensa del 17 de julio de 2018 de la oficina de comunicaciones de la ANI (Agencia Nacional de Infraestructura) este valor es superior a COP 50 billones.

¹⁵ Informe Nacional de Competitividad 2021 – 2022. Pág. 104.

Con este panorama se expone la justificación de esta investigación, la cual busca acercarse al interventor de diseño, revisar sus obligaciones, estimar su capacidad de intervención en la calidad de los productos finales como beneficio para los proyectos en lugar de servir, como al parecer sucede en muchas de las veces en que se contrata, de escudo de responsabilidades para los funcionarios de las entidades de manera tercerizada.

ANTECEDENTES

Con el propósito de exponer los antecedentes del tema tratado, a continuación, se presentan dos líneas principales enmarcadas en este mismo propósito. La primera de ellas, y que se presenta en la **Tabla 2**, corresponde al desarrollo normativo o marco jurídico principal que regula al interventor de diseño. En esta, se muestra una línea de tiempo en la que se pueden observar las normas de acuerdo con el año (columna central) y mes (columnas laterales) en que fueron decretadas¹⁶.

Tabla 2. Marco normativo

Dic.	Nov.	Oct.	Sep.	Ago.	Jul.	Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
			D 2090			1989	L9					
L50						1990						
					CP	1991						
						1992						
L99 L105		L80				1993						
				D1772		1994						
						1995						
						1996	DL 111					R 3600 Inv.
				L400	L388	1997		L361				
L489						1998		L435				
				L 527	R 2857 Inv.	1999						
				L610	L 599	2000						
				L 678		2001						
L738					C1439 D1607	2002		L734				
		L842			L816	2003						
	D366 7					2004	R 070 MT.		R 744 MT.			
						2005						
						2006						
				R 3482 Inv.	L1150	2007						

¹⁶ En el caso en el que el lector se interese por alguna de las entradas de este gráfico, podrá rastrearlo en cualquier buscador o base de datos normativo con los dos datos que se presentan.

Dic.	Nov.	Oct.	Sep.	Ago.	Jul.	Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
					L1228 L1229	2008						
				R1559 MV	L1333	2009			R743MT	R803MT		
						2010				SCE3605 4		R 2566 Inv.
	DL 4170				L1474	2011	L1437 R 24 Inv.					
L1607					L1562	2012	L 019 L 1508		R 1327 Inv.	L1523		
	L1682				L1655 D1510	2013		SCE24 266		R 1049 MT		
		D 2041			D1443	2014					R 1376 MT	
						2015	R108 Inv. R024 MT		R1676 Inv. R751MA	R1049 MT	D1082 D1076	R1885 MT
						2016		L1778				
			D 1499			2017	L092 D092	R472 MA				R1528 Inv. R330 MV
					R1258 MA	2018	L1882					
	D209 6					2019	L1952					
					L 2022	2020	D98					
D1860						2021				D392 D399	NTC 5832	

Nota: para optimizar espacio se utilizaron las primeras letras así: Inv. para Invías, MA: ministerio de ambiente, MV: ministerio de vivienda, MT: ministerio de trabajo, L: ley, D: decreto, DL: decreto ley, C: concepto, SCE: sentencia del consejo de estado, R: resolución, NTC: norma técnica colombiana.

Elaboración propia: basado en motores de búsqueda normativos de entidades públicas como el Senado, la Rama Judicial y la Alcaldía de Medellín.

La segunda de estas dos líneas describe de manera cronológica la información obtenida con base en el rastreo de información producida desde lo académico, investigativo, aplicación profesional, diferentes portales de publicación de entidades públicas¹⁷, en repositorios

¹⁷ Las entidades del estado regidas por el principio de publicidad disponen de páginas electrónicas en las que comparten los documentos de los procesos de contratación. Como ejemplo de ello es la página oficial del Instituto Nacional de Vías (Invías) desde la que se consultó información para esta investigación.

institucionales de universidades que tienen facultad de derecho y/o construcción¹⁸, en revistas técnicas de estas mismas universidades o de agremiaciones que acogen directamente el tema en discusión.

Esta fase de la investigación se planteó así por el carácter específico del tema en estudio en el que se aborda el análisis de un rol dentro de la construcción de infraestructura pública que no tiene replica¹⁹ más allá de las fronteras colombianas. Esto, porque la figura del interventor del contrato estatal colombiano tiene similitudes, en sentido general, con países cercanos como Chile, pero en sentido estricto dista en aspectos fundamentales, y al tratarse del interventor de diseños esta distancia aumenta. Lo mismo pasa con la figura del consultor. Debe resaltarse que como lo presenta (C. Romero, 2014) desde tiempos antiguos las civilizaciones han propendido por vigilar y supervisar la ejecución de las obras públicas, por lo que figuras similares sí existen, pero se trata de una figura particular en un medio específico dentro de un tiempo determinado. De acuerdo a (C. Romero & Vargas, 2015) el interventor de Colombia en el mundo anglosajón lo denomina *quantitysurveyor*, en el mundo francófono *économiste* de la construcción, en España el arquitecto técnico y en Chile el inspector técnico de obra encargado de la fiscalización.

Por esta razón las ecuaciones planteadas en bases de datos como *Scopus*²⁰ no arrojaron resultados relevantes con las parametrizaciones directa de esta investigación.

Mediante el proceso descrito se obtuvo los antecedentes de esta investigación, los cuales se presenta de manera cronológica en la **Tabla 3**.

¹⁸ Principalmente se consultó información de los repositorios de la Universidad Nacional de Colombia, Universidad Externado de Colombia y la Universidad de los Andes.

¹⁹ En estricto sentido.

²⁰ Con el uso de esta herramienta se avanzó en otros aspectos propios de la investigación como, por ejemplo, se buscó determinar si es común en otros países que las obras se afecten por deficiencias en los diseños. Es de anotar que también se hicieron exploraciones en Google Académico con palabras clave (consultoría, interventor, error en diseños y riesgo de diseños) y mediante ecuaciones en diferentes momentos.

Como los resultados variaban de 9630 a 4550, luego a 15100 y luego a 7, se tomó la decisión de seleccionarlos de manera conjunta con los obtenidos en los repositorios y revistas mencionadas.

Tabla 3. Descripción cronológica de antecedentes

N.º	Autor	Año	Nombre de artículo o libro	Aporte que se toma para el tema en discusión
1	Ortiz, D.	1996	¿El derecho es importante para los ingenieros!	Las implicaciones de orden legal justifican plenamente que los ingenieros estudien y se actualicen permanente en áreas del derecho
2	Cifre, B.	1996	Ingeniería y derecho	El derecho busca regular y resolver conflictos, como los que surgen cuando los diseños han resultado inadecuados
3	Sarria, A.	2000	El diseño de obras públicas en Colombia: ¿un problema de ingeniería civil o de interpretaciones legales?	La creciente presencia de abogados en obra incrementa conflictos no técnicos
4	Santofimio, J.	2003	Tratado de derecho administrativo, T. II.	¿Es posible en el contexto de la legalidad colombiana y su desarrollo identificar un marco jurídico del contrato de consultoría (flexible y eficaz)
5	Departamento Nacional de Planeación	2004	Manual de buenas prácticas para la gestión contractual pública	En el Manual de buenas prácticas para la gestión contractual pública sugiere que para evitar la ocurrencia de daños derivados de errores y que quienes ejecutan los contratos se excusen en la calidad de los diseños, <u>obliga</u> al contratista a apropiarse de los diseños
6	Vallejo, F.	2007	Responsabilidad profesional en la construcción de obras	Los problemas jurídicos en las obras nacen del desconocimiento de los roles de quienes intervienen en ellas
7	Sánchez, J.C.	2007	Interventoría de proyectos y obras	Orienta sobre diferentes aspectos fundamentales de la interventoría de obra, cubriendo aspectos que van desde lo técnico hasta lo legal. Por lo que claramente es una herramienta de trabajo relevante principalmente por el momento en que se presentó.
8	Torres, A.	2008	Tendencias en la consultoría para la ingeniería de grandes proyectos	Propone que los constructores diseñen la obra pública, es decir que se implemente el sistema Diseño-Construcción en lugar del tradicional diseño-construcción-licitación. Modelo que ha demostrado éxito en la industria privada petrolera y de construcción vertical
9	Vivero, F.	2008	La regulación del proceso de selección del consultor: ¿fuente de inseguridad jurídica?	Las normas sobre consultoría y contratación estatal buscan regular procesos de contratación más que cubrir los espacios que se advierten con facilidad

N.º	Autor	Año	Nombre de artículo o libro	Aporte que se toma para el tema en discusión
10	Peña, C.	2008	Los inicios de la ingeniería de consulta en Colombia	La ingeniería de consulta en Colombia inicia a finales de los años 40 (cuenta con un poco más de 80 años)
11	Marlowe, J. et al.	2009	Presupuesto y finanzas	Los proyectos de infraestructura son costosos por lo que se debe asegurarse que queden bien diseñados
12	Caicedo, J.	2010	Las obras públicas: ¿Qué falla? ¿La ingeniería, o el modelo de contratación?	Se pregunta si una obra pública falla por la ingeniería o por la manera en la que se contrata, a la vez que hace referencia a que la interventoría está siendo distorsionada en Colombia
13	Prieto et al.	2011	La interventoría en Colombia: un aspecto de reflexión académica	Plantean que las entidades buscan llenar vacíos jurídicos con manuales que integran los documentos contractuales
14	Gorbaneff et al.	2011	¿Para qué sirve la interventoría de las obras públicas en Colombia?	Plantea el interrogante del para qué sirve la interventoría de las obras en Colombia concluyendo que el interventor no se necesita
15	Congreso de la República	2011	Ley 1474	Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública
16	Cámara Colombiana de Infraestructura	2012	Una política pública: maduración de proyectos, matriz de riesgos y buenas prácticas contractuales	La deficiencia en la confección de pliegos de condiciones no radica en la ley sino en la inadecuada maduración de los procesos licitatorios
17	Corzo, C.	2013	Aplicación del pensamiento Lean a la unidad de estudios previos en una empresa estatal como herramienta de diagnóstico, control y mejoramiento en la interacción con sus clientes	Presupuestos incompletos, desactualizados o que no corresponden con especificaciones y diseños; la calidad de los diseños sin la calidad requerida para iniciar la ejecución de las obras, planos incompletos, diseños desactualizados, especificaciones copiadas o no claras. Todos ellos, elementos que afectan directamente la ejecución de un proyecto de inversión
18	Invías	2014	Manual de servicios de consultoría para estudios y diseños, interventoría de estudios y diseños y gerencia de proyectos de Invías	Define la consultoría como un trabajo intelectual de diseños, interventoría y otros, acogiendo al núm. 2 del art. 32 de la Ley 80 de 1993. Este manual se toma como fuente, pese a no estar vigente, porque permiten conocer la postura de esta entidad al respecto en un momento determinado.

N.º	Autor	Año	Nombre de artículo o libro	Aporte que se toma para el tema en discusión
19	Aponte, I.	2014	Fallas de planeación y su incidencia en el contrato estatal de obra	La planeación del contrato de obra va más allá del cumplimiento de los procedimientos legales para la celebración del contrato, ya que es necesario entender que la contratación pública tiene una finalidad material y social superior, que excede las fórmulas contractuales jurídicamente establecidas.
20	García, L.	2014	Concepto técnico con relación a las causas más probables del colapso del edificio Space - Informe final	Tratándose de la norma de diseño colombiana NSR, esta consultoría concluye que la norma se encuentra a nivel del conocimiento de la ingeniería estructural en el mundo y no tiene errores con respecto a la norma de la que proviene.
21	Romero, C.	2014	Historia de la interventoría en Colombia	El interventor en Colombia tiene un poco más de 140 años de historia
22	Carrillo, O.	2015	Función de la supervisión de la contratación estatal, un análisis desde el principio de transparencia y la seguridad jurídica	Cuestiona si se afecta el principio de transparencia por la presencia de un supervisor sin el conocimiento y experiencia específica, pero sí con capacidad de tomar postura en desarrollo contractual de una consultoría
23	Camargo, J.	2015	Análisis de problemas de construcción derivados de errores de diseños	Concluye que en Colombia el riesgo por errores en diseño no está siendo evaluado de la mejor manera
24	Colombia Compra Eficiente	2016	Guía para el ejercicio de las funciones de supervisión e interventoría de los contratos suscritos por entidades estatales	Hace énfasis en la gestión del contrato
25	Procuraduría General de la Nación	2016	Circular n.º 21: Supervisión de los contratos estatales	Independientemente del instrumento para vigilar la ejecución contractual, en todo contrato estatal, cualquiera sea su objeto y modalidad de selección, se deben controlar la totalidad de los aspectos identificados en el inciso segundo del artículo 83 de la Ley 1474 de 2011
26	Rodríguez, E.	2017	Interventoría a estudios y diseños técnicos en la formulación de proyectos educativos públicos	Argumenta que el interventor es un empírico y que en el país no hay una reglamentación clara para el cumplimiento de su gestión.
27	Sánchez, J.	2018	Análisis del contrato de interventoría desde la visión de la jurisprudencia colombiana	Aunque, el contrato de interventoría es nominado, debe ser a través de la jurisprudencia que se le da forma y contenido

N.º	Autor	Año	Nombre de artículo o libro	Aporte que se toma para el tema en discusión
28	González, A.	2018	Metodología de control y seguimiento técnico - administrativo para obras de concreto, apoyado en la implementación de medios digitales	El interventor de la actualidad tiene un rol más de acompañamiento que de persecutor del constructor, lo que genera un trabajo colaborativo que aumenta los niveles de éxito de un proyecto edificatorio
29	Castillo, E.	2018	La trascendencia de los estudios previos, como materialización del principio de planeación en los contratos estatales de obra	La deficiencia de diseños previos que no corresponden a las condiciones que presenta el terreno son evidencia de que no se tuvo en cuenta el verdadero alcance de la obra inicialmente pactada. Las modificaciones en las cantidades contractuales y establecimiento de ítems no previstos, la ausencia de socialización del proyecto, los cambios en zonas de intervención, ajuste de diseños; y ausencia de diseños completos son deficiencias en la planeación del contrato
30	Cabrera, F.	2018	Condiciones imprevistas en los contratos de construcción de infraestructura	La entidad tiene la obligación de entregar información necesaria para que el oferente configure el precio de su ofrecimiento. Esto como manifestación de la buena fe, art. 863 y 1603 del C. de Co. y C. C. respectivamente
31	Romero, E.	2019	Análisis crítico del papel de la interventoría en la contratación pública como herramienta de la política anticorrupción en Colombia	Parte de la Ley 1474 de 2011 para analizar el papel encomendado al interventor sobre la corrupción. Concluye que no se ha cumplido con su propósito
32	Ratkovich, J.	2019	Apropiación de los diseños en los contratos de construcción de obra ¿peor el remedio que la enfermedad?	En la actualidad, los presupuestos y los tiempos de estructuración de diseños no son adecuados y en muchas ocasiones, esta situación termina afectando su calidad. Por lo que es necesario que el Estado planifique con oportunidad y remunere de mejor manera la consultoría de sus proyectos
33	Álvarez, J.	2019	50 errores frecuentes en la aplicación de la Resolución 0017	Aunque se refiere a edificaciones, hace mención de que más que errores se trata de deficiencias, desconocimiento o argucias en el ejercicio de diseñadores, revisores y supervisores de edificaciones.

N.º	Autor	Año	Nombre de artículo o libro	Aporte que se toma para el tema en discusión
34	Oliveros, F.	2019	La interventoría en el contrato estatal	La interventoría es una figura que se debe repensar porque hay un excesivo régimen de responsabilidades y unas competencias limitadas; porque esta figura debe ser autónoma, imparcial e independiente pese al error conceptual de subordinación; y, además, se continúa sin marco regulatorio integral
35	Barreto, A.	2020	El BIM en la interventoría de proyectos: aporte para la reducción de sobrecostos y reprocesos desde la etapa de diseño	Concluye que para que un interventor, incluido el de estudios y diseños, cumpla con eficacia su labor, debe contar con herramientas -como el BIM-
36	Vashishtha et al.	2020	Errores de diseño en proyectos de construcción de edificios	La principal causa de los errores se debe a frecuentes cambios de los diseños durante la construcción y la segunda de las causas es una inadecuada coordinación de las partes interesadas
37	Gobierno de Colombia	2020	Estrategia nacional BIM 2020-2026	Mediante el lanzamiento esta estrategia, el gobierno nacional busca la estandarización para fortalecer la articulación de los distintos actores de la cadena de valor de la construcción y prosperidad del sector de la construcción
38	Oliveros, F.	2020	La "apropiación" de los diseños	Cuando el estado traslada al constructor el riesgo de error en diseños (de un proyecto diseñado por la entidad) se establece un régimen especial de responsabilidad que debe ser cuantificado y que el contratista constructor no tiene por qué soportar a sus costas
39	Colombia Compra Eficiente	2021	Concepto C - 650: Contrato estatal – Deber de vigilancia y control / Interventoría	En la etapa de ejecución del contrato, las entidades estatales y los servidores públicos que participan en ella tienen la obligación de controlar y vigilar la correcta ejecución del objeto contratado, para efectos de que las finalidades perseguidas con la celebración de los negocios jurídicos se logren de manera satisfactoria
40	Arcila, D.	2021	Riesgo de negligencia del profesional interventor y sus deberes de conducta en proyectos de ingeniería en Colombia	Propone una definición del interventor diferente a la que se da en la norma y jurisprudencia para evitar las distorsiones que a veces tiene esta tipología en los contratos

N.º	Autor	Año	Nombre de artículo o libro	Aporte que se toma para el tema en discusión
41	Riaño, Z. & Hernández, W.	2021	La transgresión en empresas de consultoría en infraestructura en Colombia	Los tres tipos de transgresiones de mayor frecuencia en las empresas de consultoría son: alteración de costos y tiempos, el incumplimiento de las necesidades del cliente y cambio de perfiles de profesionales
42	Durán, A.	2022	La calidad de los estudios y diseños de ingeniería	Para mejorar la calidad de los estudios y diseños proponen que el interventor de diseño no asuma un rol de codiseñadores porque no le corresponde y porque genera conflictos de egos sin solución

Elaboración propia: basado en las fuentes descritas.

El profesor (Sarria, 2000) expone un punto referente para el tema de estudio al plantear que cuando un proyecto de construcción es tratado en instancias judiciales, la ingeniería pasa a un segundo plano, y en este escenario siempre habrá como mínimo un perdedor. De hecho, desde años anteriores a este 2000 (Ortiz, 1996) y (Cifre, 1996), y posteriormente (Londoño & Gutiérrez, 2016), resaltaron la importancia que tiene el derecho en todos los aspectos del ejercicio de una profesión como lo es la ingeniería, lo que en últimas es un llamado a que los ingenieros (arquitectos, constructores, etc.) lleven su mirada a esta fuente de regulaciones.

En igual sentido (Vallejo, 2007) resalta el desconocimiento que tienen los intervinientes directos de los proyectos de construcción, dentro de los que claramente hacen parte las entidades públicas, como recuerda (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2012). Por lo que de las deficiencias identificadas, la relacionada con los estudios previos (Castillo, 2018) es una de las que mayores repercusiones negativas trae principalmente para los administrados, aunque para otros puede ser una oportunidad económica (Cabrerías, 2018). Pero recordando la **imagen 1** estos estudios previos hacen parte la etapa precontractual o del mundo de las ideas donde la producción es mental, por lo que en ese momento el proyecto demanda de cuidados especiales, por ser cuando la entidad define lo que necesita y al tratarse de infraestructura vial no concesionada generalmente requiere

de alguien diferente de la entidad que produzca los estudios y diseños necesarios. Y como se ha descrito, estos productos son objeto de control y seguimiento por parte de un interventor de diseño, el cual, celebra un contrato de medio (Sánchez C., 2017) y no cuenta con un marco regulatorio (Santofimio, 2008) (E. Romero, 2019).

Desde (Colombia Compra Eficiente, 2021) se recuerda la obligación de controlar y vigilar la ejecución de los contratos, y como se puede inferir de (García, 2014) las normas técnicas²¹ en Colombia están bien, sumando esto a los 70 años del consultor colombiano, según la cuenta que hace (Peña, 2008), se puede afirmar que es posible contar con la capacidad técnica esperada. Pero mientras que agremiaciones de consultores, academia y expertos piden avanzar con el fortalecimiento de esta figura, se imponen requisitos (de Vivero, 2008), cargas adicionales (Colombia Compra Eficiente, 2016) (Procuraduría General de la Nación, 2016) que imponen pesos adicionales que alejan al interventor de su esencia técnica.

Siendo la realidad que por la densidad de la labor del interventor se requiere nutrirla y darle las luces y reflexiones como las que en ocasiones se le han dado por ejemplo, desde la academia (Sánchez, 2010) (Prieto et al., 2011) (C. Romero, 2014) (Carrillo, 2015) (Rodríguez, 2017), desde las agremiaciones (Oliveros, 2019) o desde entidades públicas a través de centros consultivos (Sociedad Colombiana de Ingenieros, 2014). Es decir que, se debe renovar esta figura si es que la entidad la requiere para fortalecer sus procesos y mejorar los productos.

Pero la construcción de obras públicas demanda estándares de máxima calidad que la ingeniería nacional es capaz de producir y cuyo punto de partida se centra en los estudios y diseños

²¹ En conferencia del profesor Luis Enrique García, en el marco del informe del colapso del edificio Space, se hace referencia exclusiva a la NRS10. De tal manera que es sobre esta norma que se concluye que está bien en cuanto a representar el estado del arte de la ingeniería de edificaciones a nivel mundial. Ahora, la mención a otras normas se enmarca en el hecho de que generalmente en Colombia se toman como fuente las normas estadounidenses. Recordando además que el ministerio de transporte y el Invías suscribieron el convenio de asociación n.º 1314 de 2013 con la Asociación de Ingeniería Sísmica (AIS) que es presidida por el ing. Luis Enrique García, para la revisión, actualización y complementación del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

por ser el momento en el que se determina el cómo y el qué materializar. La obra pública representa desarrollo y crecimiento para las comunidades, pero generalmente construir es costoso, por lo que la obra pública tiene la necesidad de una larga vida (Marlowe & Rivenbark, 2009), y es que un contrato debe concluir en materializar una obra para que preste un servicio y no para que se vuelva un problema (Aponte, 2014).

Pero algunos proyectos públicos presentan fallas (Caicedo, 2010), se presentan fallencias que muchas veces provienen de errores de los diseños (Vashishtha et al., 2020) (Riaño & HernandezW., 2021) y estas deficiencias técnicas deben ser detectadas por un revisor (Álvarez, 2019), revisor que debe tener la misma capacidad técnica que el diseñador, por lo que según (Camargo, 2015) las entidades estatales deben modificar los sistemas de desarrollo, seguimiento y control de los estudios y diseños.

Así las cosas, para (Ratkovich, 2019) la modificación de los diseños por el contratista implica: detrimento patrimonial, aumento de plazos, cambio en los presupuestos, conflicto entre diseñador original, entidad y constructor, de ahí que no es únicamente trasladando responsabilidades al constructor obligándolo a apropiarse de los diseños, porque de acuerdo con (Oliveros, 2020) si el constructor debe apropiarse de los diseños, entonces debe contar con la capacidad para revisar y verificar los estudios y diseños e inclusive la capacidad de preparar las soluciones que fueran necesarias. Ante esta situación (Corzo, 2013) propone que el interventor²² cuente con herramientas técnicas y tecnológicas para asegurar el cumplimiento de su cometido, en igual sentido lo hacen (A. González, 2018) (Barreto, 2020) en línea también con la estrategia BIM (Gobierno de Colombia, 2020), aunque (Torres, 2008) y (Gorbaneff et al., 2011) se encuentran en que el interventor no se requiere, mientras que (Durán, 2022) proponen que para atacar las deficiencias

²² Este interventor es el de obra, pero también se puede tomar como el interventor de estudios y diseños.

técnicas el diseñador acompañe la construcción, a la vez que se fortalezca la interventoría de diseño incluyendo un mecanismo de solución de divergencias técnicas para conflictos de egos.

De esta manera se concreta el punto de partida de esta investigación en el sentido de expresar que las entidades públicas cuenta con un interventor de diseño definido según la necesidad que se tenga en un momento y situación determinada; mientras que otras voces proponen que el interventor no se necesita o inclusive lo consideran irrelevante, a la vez que otras promulgan que esta figura se debe modificar y dotar de mejores herramientas. Con lo que se evidencia la manera en que sobresale este tema y a su vez el punto de indeterminación en el que se encuentra.

MARCO TEÓRICO

La infraestructura de transporte hace parte fundamental del desarrollo social, económico y político de un país; mucho más cuando ese país tiene una ubicación estratégica como es el caso de Colombia al estar entre Suramérica y Norteamérica. Por lo que, en las políticas de desarrollo que impulsan sus gobernantes se busca contar con una red de transporte intermodal que permita a los centros productivos, que se encuentran en el interior del territorio, alcanzar los mercados de destino en aeropuertos y principalmente en los puertos del caribe y del pacífico. Además, al interior del territorio el 70 % de la carga y el 90 % de pasajeros se mueven por carretera²³.

Sin embargo, la calidad de la infraestructura no es la mejor. Según el informe nacional de competitividad 2020 – 2021, Colombia ocupa el lugar 104 de 141 países del mundo que integran la encuesta, cifra que parece no mejorar desde el 2006 cuando ocupó el puesto 82. Estos datos se deben interpretar teniendo presente que se enmarcan en comparaciones. Así se puede entender que si bien, en los últimos años, se ha incrementado la inversión en infraestructura de transporte, también es cierto que los demás países lo han hecho con mayor efectividad.

Y es que una política, un plan, programa o proyecto demanda recursos técnicos y económicos para las fases de preparación o planeación, ejecución y operación. De estos recursos, los económicos, son realmente escasos en la economía colombiana, sin embargo, son frecuentes las noticias de obras que quedan inconclusas o que no entran en la etapa de operación. Situación que ha llevado a buscar estrategias que lo eviten, siendo una de las más recientes la promulgación de la Ley 2020 de 2020 mediante la cual se crea el registro nacional de obras civiles inconclusas, que en su exposición de motivos se fundamentó en la imperiosa necesidad de contar con una

²³ Cámara Colombiana de Infraestructura (2017). Estudio de caracterización del sector de la infraestructura de transporte.

herramienta técnica y de planeación para hacerle frente al penoso fenómeno de las obras civiles inconclusas²⁴.

Este inventario está a cargo de la Contraloría General de la República, con el fin de establecer la realidad respecto a la condición técnica, física y financiera de estas. En principio, cada entidad contratante decidirá sobre la terminación, entrada en operación o demolición de la obra inconclusa. Asimismo, La contraloría hará un informe anual sobre sus actuaciones, el cual debe remitir a la Fiscalía General de la Nación, a la procuraduría General de la Nación y a la Auditoría General de la República.

Según el concepto de Colombia Compra Eficiente las causas por las que una obra se incluye en este inventario van desde defectos en diseños pasando por la calidad de la obra, hasta la falta de recursos para su funcionamiento. La falta de recursos para su operación es de la competencia directa de la entidad; la calidad de la obra tiene como responsables directos al constructor y al interventor; pero los defectos en los diseños son responsabilidad de la entidad y el diseñador. Estos defectos o deficiencias nacen, por lo general, en una etapa precontractual con el potencial de hacer graves daños en el proyecto relacionados con mayores tiempos de ejecución, mayores recursos económicos a los planeados e inclusive hacer que la obra sea inviable.

Ahora bien, las deficiencias en los diseños de las obras de infraestructura vial en Colombia han sido identificadas desde hace ya varios años. Desde la Ley 1150 de 2007²⁵ se impone a las entidades estatales el deber de incluir en los pliegos de condiciones la estimación, tipificación y

²⁴ Gaceta del Congreso de la República n.º 1187/19

²⁵ Puede decirse que los riesgos en la infraestructura vial en Colombia se encuentran en la Ley 80 de 1993, en el decreto 423 de 2001 o en los Conpes 3107 y 3133 ambos del 2000, pero fue en la Ley 1150 de 2007 donde se advierte la inclusión real de dichos riesgos. Y es en la Ley 1508 de 2012 donde se incorpora realmente a la matriz de riesgos del contrato.

asignación de los riesgos previsible en consonancia con el documento Conpes 3714 de 2011, en donde se incluye una política de gestión de este riesgo.

La administración del riesgo en mención puede hacerse asumiendo el riesgo, reduciéndolo, compartiéndolo, transfiriéndolo o eliminándolo. Por lo que en esta investigación se busca disminuir el riesgo por diseños defectuosos o que no cuentan con la calidad necesaria para servir de base fundamental en la materialización de la obra. Y es que las entidades deben contar con un proceso que les permita cubrir las necesidades de diseños según la fase en la que adelanta la estructuración de un proceso contractual, para lo cual contrata a un diseñador y generalmente a un interventor de diseño, pero la entidad y estos dos contratista en oportunidades no tienen definidos sus roles y alcances contractuales, en ocasiones la entidad no despliega un procedimiento parametrizado propiamente dicho para la labor del diseñador y por ende, tampoco lo hace para la del interventor de este diseño; con lo cual los productos finales son entregados por el diseñador y recibidos por la entidad sin la certeza de ser aquellos con los que la necesidad será cubierta mediante la ejecución de una obra de infraestructura vial en la que se invertirán recursos públicos.

Es así cómo, se considera que si se logra concretar el rol y alcance del interventor de diseño de tal manera que las entidades públicas lo puedan diferenciar contractualmente del diseñador, entonces el panorama descrito debe de cambiar en pro de una mayor certeza en la calidad de los productos entregados por el diseñador y la disminución de este riesgo, con lo que mejora la efectividad de los recursos invertidos en beneficio de la ciudadanía en los aspectos sociales, económicos y demás.

Las entidades públicas que contratan infraestructura vial en Colombia cuentan con las herramientas necesarias para ejecutar obras exitosas que en el momento de operación presten el servicio para el que fueron diseñadas, beneficiando la economía del país con el incremento de la

competitividad y mejorando la calidad de vida de la ciudadanía en general. Sin embargo, esto en ocasiones no sucede, los proyectos a veces fallan y la respuesta terminan siendo nuevas leyes que rigidizan el corazón técnico que siempre ha tenido la obra pública en lugar de fortalecerlo o se demanda respuestas innovadoras según la época en que ocurra el siniestro o afloran nuevos mecanismos de sanción social para que los administrados tengan la percepción de que no todo es olvido, con lo que nos repetimos una y otra vez.

A. Marco conceptual

A continuación, se presentan los conceptos sobre los que se desarrolla el planteamiento de la investigación, los cuales se compilan desde normas contractuales, de gestión de la calidad o de documentos propios de las entidades con el fin de contextualizar al lector de este documento.

- ❖ Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
- ❖ Consultor²⁶: el consultor es en esencia un profesional independiente, con conocimientos técnicos y una experiencia práctica tal que le permiten dar respuestas y ofrecer soluciones óptimas a problemas específicos.

De acuerdo con el anexo 3 – Glosario, de los pliegos tipo de consultoría de estudios de ingeniería de ingeniería de transporte, el consultor es una persona natural, jurídica o figura asociativa a quien se le adjudica un contrato de consultoría.

- ❖ Consultoría²⁷: contrato que celebren las entidades estatales referidos a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, prefactibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como a las asesorías

²⁶ Asociación de ingenieros consultores colombianos, Manual de contratación de consultoría, 1985.

²⁷ Instituto Nacional de Vías (Invías), Manual de servicios de consultoría para estudios y diseños, interventoría de estudios y diseños, 2014.

técnicas de coordinación, control y supervisión. Son también contratos de consultoría los que tienen por objeto la interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y la ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos. Ninguna orden del interventor de una obra podrá darse verbalmente. Es obligatorio para el interventor entregar por escrito sus órdenes o sugerencias y ellas deben enmarcarse en los términos del respectivo contrato.

- ❖ Contrato: todo acto jurídico generador de obligaciones como expresión de la autonomía de la voluntad de las partes que lo suscriben.
- ❖ Controversia contractual: diferencia sobre aspectos técnicos, jurídicos, legales, etc. que surge durante el desarrollo, ejecución, terminación o liquidación de un contrato
- ❖ Documentos o pliegos tipo: son documentos con carácter obligatorio para las entidades sometidas al régimen de contratación pública que incluyen los factores de selección de contratistas. Estos documentos son expedidos por la Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente (CCE) de conformidad con el parágrafo 7 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 adicionada por la Ley 2020 de 2020.

Mediante la Resolución n.º 193 de 2021 CCE adoptó los documentos tipo para los procesos adelantados mediante la modalidad de concurso de méritos.

Es de anotar que el gobierno nacional tomó la decisión de avanzar con estos documentos tipo buscando simplificar los trámites, incrementar la pluralidad de oferentes, reducir los tiempos de estructuración y preparación de ofertas y de utilizar textos claros e integrados. Tal y como ha estado sucediendo en la obra pública de infraestructura de transporte dado que, en la consultoría, de acuerdo con la memoria justificativa del proyecto de la resolución en mención, entre enero de 2017 y abril de 2021 se invirtieron

cuatrocientos ocho mil millones de pesos. En estos procesos (56 contratos), se presentaron en promedio entre 2 a 10 oferentes. Incluso en el 14 % (11 contratos) se presentó un solo oferente.

- ❖ Diseño: conjunto de procesos que transforman los requisitos en características especificadas o en las especificaciones de un producto.
- ❖ Eficacia: grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
- ❖ Eficiencia: relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.
- ❖ Especificación: es un documento que establece requisitos.
- ❖ Evidencia objetiva: son datos que respaldan la existencia o veracidad de algo. La evidencia objetiva puede obtenerse por medio de la observación, medición, ensayo/prueba u otros medios.
- ❖ Interventor: es la persona natural o jurídica que lleva a cabo el seguimiento técnico sobre el cumplimiento del contrato cuando este supone conocimiento especializado en la materia o cuando su complejidad o extensión lo justifiquen. El interventor representa el dueño del proyecto, y como se ha explicado en el contexto de esta investigación, por tratarse de inversión de recursos públicos, este interventor también representa a los administrados, representa a la comunidad²⁸. Sus órdenes o sugerencias las debe entregar por escrito enmarcadas dentro del contrato. Además, el ejercicio de esta función de control implica que cumplen una función pública que es determinante para que a su vez el Estado cumpla con los fines propuestos, por lo que este interventor es sujeto de

²⁸ En diferentes normas, libros y manuales el concepto de interventor es ligado a la representación del dueño del proyecto, generalización que inclusive cubre proyectos públicos y privados en sus diferentes modalidades.

control disciplinario²⁹. Como bien lo resaltó Consejo de Estado³⁰ las entidades públicas y los interventores no les puede faltar la voluntad de controlar, dirigir y defender sus intereses, que en últimas son los de la comunidad.

- ❖ Interventor de diseños: persona natural o jurídica contratada mediante la modalidad de consultoría que tiene por objeto el seguimiento y control al contrato de diseño (que también es un contrato de consultoría). Consiste en la verificación del avance y cumplimiento de las obligaciones contraídas por el consultor-diseñador, de acuerdo con las normas vigentes aplicables, dando orientaciones generales sobre los trabajos, las obligaciones contraídas en términos de oportunidad, la utilización de recursos, sobre la calidad de los servicios contratados y los productos que del diseñador.
- ❖ Infraestructura terrestre: el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones —por lo general, de larga vida útil— que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, políticos, sociales y personales (Cepal, 2004)³¹.
- ❖ Gestión del riesgo: hace referencia al proceso de identificación y evaluación de riesgos, y a la creación de un plan para disminuirlos o controlarlos, y reducir su efecto.
- ❖ Matriz de riesgos³²: es una matriz en la que se incluyen todos los riesgos identificados en un proceso de contratación de una entidad estatal. En esta se establece su clasificación, la probabilidad de ocurrencia estimada, su impacto, la parte que debe asumir el

²⁹ Art. 53 Ley 734 de 2002.

³⁰ Sentencia rad. 17031 de 2008, sección tercera del Consejo de Estado.

³¹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2004). Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico. revisión conceptual.

³² Colombi Compra Eficiente, Manual para la identificación y cobertura del riesgo en los procesos de contratación.

- riesgo, los tratamientos que se puedan realizar y las características del monitoreo más adecuado para administrarlo
- ❖ Maduración de proyectos: también conocida como Ciclo del Proyecto, es el proceso de evolución del proyecto desde sus etapas iniciales de concepción, conceptualización, diseño hasta sus etapas finales de construcción y operación.
 - ❖ Mejora de la calidad: parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad.
 - ❖ Manual de funciones: documento legal que es emitido por las entidades en el que se describen los procesos y procedimientos que se deben cumplir para el alcance de los objetivos propuestos.
 - ❖ Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados
 - ❖ Producto: resultados de un proceso.
 - ❖ Procedimiento: forma especificada para llevar a cabo un proceso.
 - ❖ Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades.
 - ❖ Requisito: es la necesidad o expectativa establecida como práctica común u obligatoria (el documento que establece requisitos³³ se denomina especificación). Pueden ser generados por los interesados. Un requisito especificado es aquel que está establecido, pero puede pasar que la satisfacción del cliente dependa del cumplimiento de una expectativa que no esté declarada, ni sea implícita ni obligatoria.

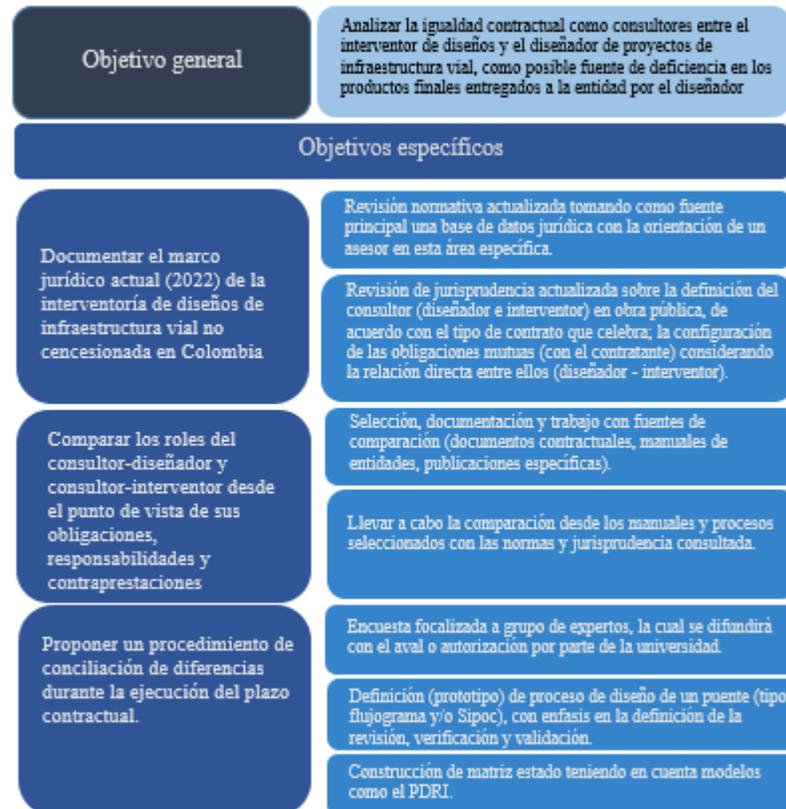
³³ El documento que evidencia objetivamente la actividad realizada se denomina registro

- ❖ Riesgo en las adquisiciones: eventos que pueden afectar la realización de la ejecución contractual y cuya ocurrencia no puede ser predicha de manera exacta por las partes involucradas en el proceso de contratación.
- ❖ Revisión: encontrar las características de la conveniencia, adecuación o eficacia para el logro de los objetivos establecidos.
- ❖ Supervisor³⁴: en las entidades públicas el ordenador del gasto es responsable de vigilar y controlar la ejecución del gasto y del contrato. El supervisor de los contratos siempre debe ser un funcionario de la entidad estatal. Para su selección debe tenerse en cuenta que el mismo no requiere un perfil predeterminado, pero que sí es necesario que pueda actuar al menos como par del contratista y que tenga asignadas funciones relacionadas con el objeto contractual.
- ❖ Validar: confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista.
- ❖ Verificar: confirmación mediante la aportación de evidencia de que se han cumplido los requisitos especificados.

³⁴ Colombia Compra Eficiente, Guía para el ejercicio de las funciones de supervisión e interventoría de los contratos del Estado.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación se llevará a cabo el proceso que se presenta a continuación a partir del objetivo general y los objetivos específicos; así como los pasos a seguir y actividades asociadas a cada uno de ellos teniendo en cuenta que se trata de una investigación cualitativa de tipo descriptivo en la cual se reseñan las características de un fenómeno existente y se describe la situación de las cosas en el presente soportada principalmente en técnicas como la observación, la revisión documental, encuestas y entrevistas (Bernal, 2010) en aplicación del juicio de expertos.



*imagen 3. Esquema de metodología de la investigación
Elaboración propia.*

A. Objetivo Específico 1. Documentar el marco jurídico actual (2022) de la interventoría de diseños de infraestructura vial en Colombia.

1. Revisión normativa actualizada tomando como fuente principal una base de datos jurídica con la orientación de un asesor en esta área específica

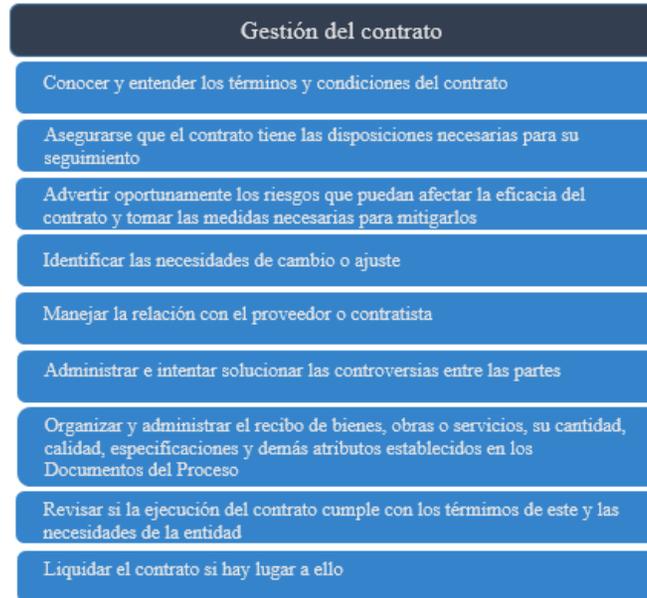
El desarrollo de esta actividad entregó como resultado la información compilada en la **Tabla 2** *Marco normativo*.

2. Revisión de jurisprudencia actualizada sobre la definición del consultor (diseñador e interventor) en obra pública, de acuerdo con el tipo de contrato que celebra; la configuración de las obligaciones mutuas considerando la relación directa entre ellos (diseñador - interventor).

Para hacer la revisión actualizada del consultor (diseñador e interventor) en obra pública, de acuerdo con el tipo de contrato celebra; la configuración de las obligaciones mutuas (con el contratante) considerando la relación directa entre ellos (diseñador - interventor), se debe entender primero que las entidades al tener a cargo la gestión contractual deben exigir a los contratistas la ejecución idónea y oportuna del objeto contractual³⁵. Y quien gestiona un contrato estatal debe, según la guía de Colombia Compra Eficiente (CCE) G-EFSICE-02³⁶:

³⁵ Núm. 1 art. 4 Ley 80 de 1993.

³⁶ Guía para el ejercicio de las funciones de supervisión e interventoría de los contratos suscritos por las entidades estatales.



*imagen 4. Gestión del contrato según CCE
Elaboración propia.*

En este sentido, la gestión contractual es la herramienta con la que cuentan las entidades para cumplir con las obligaciones que por su naturaleza tienen frente al contrato estatal respecto a la dirección general y a la responsabilidad de ejercer su control y vigilancia³⁷.

Y, en segundo lugar, que por esta responsabilidad de ejercer control y vigilancia del contrato estatal es que tiene razón de ser a la existencia y a la presencia del interventor³⁸ (y del supervisor³⁹), dejando claro, como se dijo, que la gestión y dirección general está en cabeza del representante legal de la entidad, quien ejerce poderes de control y vigilancia buscando la ejecución cierta, efectiva y oportuna del contrato que suscribió.

³⁷ Núm. 1 art. 14y art. 26 ibídem.

³⁸ Interventor a quien acude la administración para que realice de forma directa el control y vigilancia.

³⁹ La figura del supervisor en el contrato estatal fue introducida con la Ley 1474 de 2011

a) Contrato de consultoría y consultores

Un contrato es un concurso de dos o más personas que se encaminan en la creación de obligaciones como vínculo por medio del se cumplen unas prestaciones. El cual, en el marco de la contratación estatal tiene como fin el interés general, es decir que, la comunidad sea quien efectivamente se beneficien. Lo cual sucede cuando las obligaciones se cumplen, pero cuando no, es decir, el momento en el que se tiene un efecto negativo de las obligaciones, surgen responsabilidades y por ende sanciones. Significando con ello que la responsabilidad es una carga que sufre quien la incumple causando daño sobre quien se está obligado.

En el marco de referencia de este documento, la responsabilidad con ocasión al contrato surge por:

- ❖ Incumplimiento de un deber u obligación, porque se ejecutó parcialmente o no se ejecutó o se hizo en forma tardía y/o defectuosa.
- ❖ El incumplimiento causó daño o lesión al patrimonio de la parte que la exige.
- ❖ Existe un nexo de causalidad entre el incumplimiento y el daño.

Ahora bien, uno de los tipos de contratos que celebran las entidades estatales es el contrato de consultoría. Por medio de este tipo contractual se contrata al diseñador y también al interventor de diseño.

Pero antes de abordar a estos consultores es necesario diferenciar al supervisor del interventor de diseños. Supervisor⁴⁰ e interventor son dos intervinientes en la ejecución de un contrato celebrado por una entidad pública que se diferencian en que por regla general

⁴⁰ Art. 83 Ley 1474 de 2011.

el primero es funcionario de la entidad, mientras que el otro es un tercero contratado para tal fin. Y, en que la vigilancia y control ejercida por el interventor demanda mayor especificidad y experticia por lo que requiere de conocimientos especializados que no le son exigibles al supervisor.

Estas dos figuras o roles (supervisor e interventor) pueden concurrir en un mismo proyecto, para lo cual, es deber de la entidad delimitar sus contratos con la claridad del alcance y las responsabilidades, evitando así futuras dificultades⁴¹ que puedan tener la capacidad de afectar el normal desarrollo y ejecución del contrato. Aunque para efectos disciplinarios⁴² son tomados como iguales.

Como bien lo señala la guía G-EFSICE-02, la gestión del contrato depende del tipo y complejidad del proceso de contratación que lleve a cabo la entidad en búsqueda del contratista que necesita; que para el caso en revisión corresponde al contrato de consultoría por ser el que suscribe, como se verá más adelante, el interventor de diseño. Pero como ya se ha observado, para abordar a este consultor se hace necesario acercarse a otro consultor, esto es, al diseñador de proyectos de infraestructura vial pública no concesionada. Acercamiento pertinente y prácticamente obligado porque el contrato que suscribe el consultor-diseñador es el objeto de control y vigilancia del consultor-interventor de diseño.

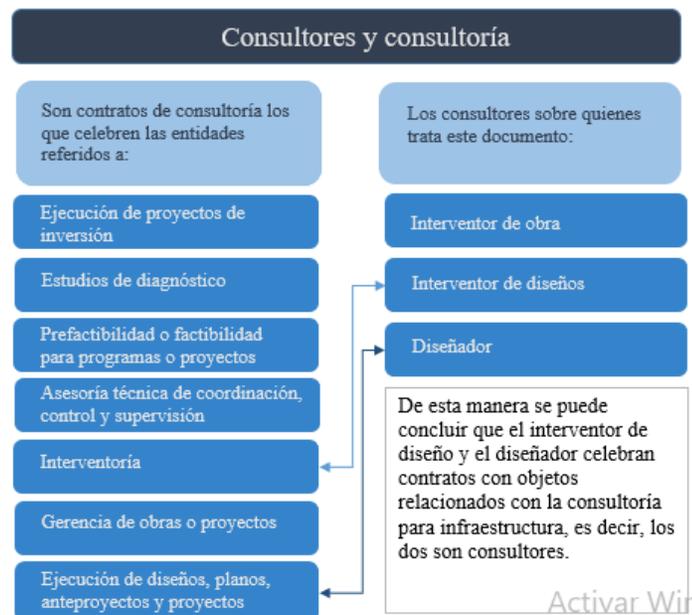
Para una mayor claridad sobre este punto se puede ver en la **imagen 5** el consultor que se define en el núm. 2 del art. 32 de la Ley 80 de 1993. En este artículo 32 se dice cuáles son los contrataos estatales y a título enunciativo define taxativamente cinco de

⁴¹ Guía para el ejercicio de supervisión e interventoría de los contratos suscritos por las entidades estatales. G-EFSICE-02 CCE

⁴² Núm. 6 y 7 de la Ley 1952 de 2019.

ellos, dentro de los que se encuentra el contrato de consultoría, en los que de una parte de este negocio jurídico está el representante de la entidad pública y del otro lado, el consultor.

Una precisión importante en este sentido tiene que ver con que este consultor cumple labores esencialmente enmarcadas en la obra pública, es decir que las asesorías, diseños, diagnósticos, etc., que no tienen relación con la ejecución de proyectos o de obras no pueden ser tipificados como consultorías. Además, todos los contratos con la descripción legal sobre lo que es una consultoría tendrán ese tipo legal⁴³.



*imagen 5. Contrato de consultoría según Ley 80 de 1993
Elaboración propia.*

En esta imagen es posible apreciar lo mencionado en párrafos anteriores sobre que el interventor de diseño y el diseñador celebran contratos de consultoría, es decir que los dos son consultores. Y esta es la igualdad que se quiere resaltar desde el título de este trabajo. Los dos son una especie del género denominado contrato de consultoría.

⁴³ Sentencia rad. 30832 de 2006, sección tercera del Consejo de Estado.

Por último, es de recordar que, el contrato de consultoría y el de prestación de servicios tienen claras diferencias y diferentes aplicaciones, pero en ocasiones se celebran contratos confundiendo los dos tipos⁴⁴. Lo cierto es que la jurisprudencia ha aclarado esta situación con la amplitud suficiente.

b) Elementos del contrato de consultoría.

Desde el artículo 13 de la Ley 80 de 1993 las entidades celebrarán contratos que se regirán por las disposiciones comerciales y civiles pertinentes, salvo en las materias que se regula expresamente por el Estatuto General de la Contratación (EGC o Ley 80 de 1993) y en el artículo 40 de esta misma ley se establece que las estipulaciones de un contrato estatal serán las que correspondan a su esencia y naturaleza de acuerdo con las normas del EGC, las civiles y comerciales. Para ello también, podrán adicionar estipulaciones especiales.

Esto a la luz del art. 1501 del Código Civil en el que se define que en un contrato se distinguen las cosas de su esencia, es decir, aquellas sin la que no produce efecto o degenera en otro diferente; de su naturaleza, aquellas que sin ser de su esencia se entiende que le pertenecen; y accidentales, las que sin ser de la esencia o naturaleza le pertenecen, y se agregan con cláusulas especiales.

Por lo que el contrato de consultoría es un contrato bilateral (crea obligaciones recíprocas), solemne (siempre se debe elevar a escrito), autónomo (por no estar subordinado a otro), oneroso (tiene compensación dineraria), conmutativo⁴⁵ (equivalencia con relación a las obligaciones de dar o hacer), independiente (no tiene subordinación), es sinalagmático

⁴⁴ Probablemente porque los dos pertenecen al género “contrato de servicios”. Tal y como lo aclara Matallana quien cita a Escobar Hernández (pág. 957)

⁴⁵ Para (Oliveros, 2020) cuando se impone al constructor la obligación de apropiarse de los diseños a la vez se afecta esta característica porque en cierta medida las entidades propician que se exonere al diseñador de responsabilidades que evidentemente le son exigibles, pero que en realidad -expone el artículo- es un camino más fácil que requerir al diseñador, sobre quien (muchas veces) ya no se tiene alcance.

(son recíprocas sus obligaciones), no es aleatorio (tiene como precedente la planeación como principio rector). Como se ha sostenido a lo largo de este documento, el interventor representa a la entidad⁴⁶ y a los administrados⁴⁷ y es de tracto sucesivo (sucede en el tiempo).

Por lo que esa relación jurídica crea obligaciones tanto para la entidad contratante como para el contratista consultor. Estas obligaciones deben guardar una correlativa equivalencia entre las prestaciones y derechos de ambas partes, por las que a su vez cada una de ellas recibe un beneficio. En todo esto, el mayor atributo del consultor, su esencia es el conocimiento que sumado con la experiencia le permiten traer desde el mundo de las ideas las soluciones a las necesidades demandadas en el mundo físico.

En el caso del interventor de estudios y diseños, la naturaleza de estas obligaciones⁴⁸ es de vigilar, informar y proponer soluciones oportunamente a las entidades durante la vigencia del contrato. Aunque para (Arcila, 2021) en las normas y en la jurisprudencia no se caracteriza ni define adecuadamente el contrato de consultoría. Según él, se toman verbos de otras especies de contratos con lo que se mezclan las tipologías y en tal sentido argumenta que, se limita la labor encomendada al interventor orientándolo hacia un rol pasivo y reactivo.

⁴⁶ En sentido general el interventor se ha entendido como el representante de la entidad, tal y como pasa en el sector privado, pero CCE en la cláusula 18 del Anexo 5 – Minuta del contrato, de los pliegos tipo, define al interventor de la siguiente manera: El Interventor es independiente de la Entidad y, en consecuencia, no es su representante, agente o mandatario...

⁴⁷ En el *Manual de servicios de consultoría para estudios y diseños, interventoría de estudios y diseños y gerencia de proyectos en Invías*, se define que el interventor representa a la entidad, al Invías. Pero esta definición es más propia de proyectos privados incluyendo edificaciones (como se define en la NSR-10)

⁴⁸ Sentencia rad. 2263 de 2006, sala de consulta del Consejo de Estado.

A continuación, se describen otros elementos que hacen parte del contrato que suscriben con las entidades públicas el consultor-interventor de diseño y el consultor-diseñador.

i. Objeto

El objeto del contrato de consultoría es cerrado. Esto quiere decir que se debe inscribir en la descripción taxativa del núm. 2 del artículo 32 de la Ley 80 de 1993. De tal manera que su objeto se caracterice por la capacidad técnica y la especialidad que debe tener el consultor. (Beltrán, 2019) en línea con el magistrado Alier Hernández⁴⁹, hace hincapié en que el numeral citado enmarca el objeto del contrato de consultoría a proyectos exclusivamente relacionados con infraestructura.

Sobre lo que el Consejo de Estado⁵⁰ ha indicado que el objeto del contrato de consultoría está centrado en el desarrollo de actividades de carácter intelectual en cumplimiento cometidos establecidos en el numeral citado.

La Ley 1474 de 2011 amplió el objeto del contrato de interventoría adicionando el control y seguimiento administrativo, financiero, contable y jurídico⁵¹ así como la prevención de lavado de activos y la lucha anticorrupción⁵² a su enfoque técnico y de inversión de recursos. Con esto, los equipos de interventoría han aumentado en especialidades como respuesta a las nuevas responsabilidades de orden técnico.

⁴⁹ Sentencia rad. 30832 de 2016, sala de consulta del Consejo de Estado.

⁵⁰ Sentencia de unificación rad. 41719 de 2013, sala de consulta del Consejo de Estado.

⁵¹ Artículo 83 de la Ley 1474 de 2011.

⁵² Artículo 84 de la Ley 1474 de 2011.

Adicionalmente, siguiendo la sentencia 58316 de 2022⁵³ las partes contractuales están obligadas a configurar contratos con obligaciones y alcances concretos ya que no es suficiente con que se enuncie una obligación para que sea exigible.

ii. El precio

Para (Javier, 2016) en el contrato de consultoría el plazo y valor son elementos accidentales en los términos del artículo 1501 del Código Civil, por lo que su modificación no reviste dificultad más allá de ser el resultado de un acuerdo de voluntades. Precizando, además que, las modificaciones de estos dos elementos incidentales en el contrato de consultoría no encuentran el límite del 50 % con relación a lo pactado inicialmente. Sin embargo, se debe tener presente las aclaraciones que el consejero José Roberto Sáchica⁵⁴ expone con relación a la no extinción de la contraprestación a razón de falta de recursos por parte de la entidad una vez tenga lugar el hecho, rememorando para ello el artículo 1603 del Código Civil⁵⁵ que dice: los contratos deben ejecutarse de buena fe, y por consiguiente obligan no solo a lo que en ellos se expresa, sino a todas las cosas que emanan precisamente de la naturaleza de la obligación, o que por ley pertenecen a ella.

Ahora, para (Marín, 2012) el precio es un factor con importancia destacada y que tiene una innegable relación con la calidad. Afirmación que hace soportado en el literal c del numeral 5 del artículo 24 y en el primer inciso del artículo 41 de la Ley 80 de 1993, toda vez que el precio también propende por la garantía del principio de transparencia al exigir la precisión de las condiciones de costos y calidad desde el pliego de condiciones, puesto que los contratos estatales se perfeccionan cuando logran un acuerdo entre las

⁵³ Sala de lo contencioso administrativo del Consejo de Estado en la que se acumula el radicado 55528.

⁵⁴ Sentencia rad. 50371 de 2021, sala de lo contencioso administrativo sección tercera del Consejo de Estado.

⁵⁵ Ley 84 de 1873

pretensiones, el valor y se eleva a escrito. Este autor retoma las palabras de Ernesto Bustelo quien manifestó que el precio en el contrato estatal tiene tal relevancia que resalta en cada una de sus etapas (precontractual, contractual, ejecución y liquidación), relevancia predicada con dependencia a la tipología contractual. Por todo esto es que el doctor Marín califica el precio como un elemento que es de la esencia del contrato.

Sea importante agregar que en el 2012 la Cámara Colombiana de Infraestructura (CCI) en el documento: Tarifas de consultoría y cálculo, impulsó la aplicación del Factor Multiplicador (FM) en la configuración del precio en el contrato de consultoría. Factor que hoy efectivamente integra el contrato de consultoría dentro de la estructura y forma de pago que ha sido acogido por las entidades y los consultores a tal punto que de no incluirse se tiene la sensación de que el contrato es otro. En julio de 2022 la CCI publicó el documento: Contratación de consultores, manual de buenas prácticas, en el que retoma lo antes dicho sobre el FM y presenta como una buena práctica que las entidades configuren adecuadamente los presupuestos, sean conscientes de la necesidad de que los proyectos cuenten con una planeación y estructuración en donde se reconozcan los costos en los que incurrirá el consultor, que se tenga en cuenta que cuando un contrato no tiene anticipo el FM debe ser mayor y concluye este aparte con la reflexión sobre la relación calidad y precio, cuya correspondencia en ocasiones agrava las deficiencias que terminan siendo mutuas, pero con hondos repercusiones que obviamente terminan por afectar a los administrados.

Habiendo mencionado el documento recientemente publicado por la CCI sobre buenas prácticas en la contratación de consultores, con el ánimo de alimentar la discusiones que se dan en este documento, se transcribe la conclusión consignada en la página 24 de este documento: ...por lo tanto, el deber del **interventor de diseño debe limitarse a la**

verificación (lista de chequeo) del cumplimiento de la normatividad aplicable al tipo de proyecto que se está estudiando y diseñando. (negrita propia para resaltar elementos esenciales en esta frase).

Postura que está en línea con lo expresado por (Durán, 2022) en la publicación registrada en los antecedentes de esta investigación, que para este caso se trató de la Revista Infraestructura & Desarrollo n.º 103 de marzo de 2022.

iii. Contrato de adhesión

El contrato de consultoría, como las demás tipologías, es un contrato de adhesión pura y simple⁵⁶, sin que se vulnere el principio de igualdad puesto que el estado y el contratista no son iguales. Además, el colaborador de la entidad en ejercicio de la autonomía de su voluntad suscribe el contrato que a su vez está integrado por el pliego de condiciones y los estudios previos.

iv. Prohibición de pactar cláusulas exorbitantes

El numeral 2 del artículo 14 de la Ley 80 de 1993 les otorga a las entidades la posibilidad de terminar, interpretar y modificar unilateralmente el contrato que celebra, someterlo a las leyes nacionales y caducarlo como medio de para garantizar el cumplimiento del objeto contractual. Con el objeto de evitar la paralización de los servicios a su cargo, y con ello, asegurar su continua y eficiente prestación. Pero que en realidad son poderes excepcionales al derecho común por lo que también se denominan exorbitantes.

Este tipo de cláusulas resaltan la desigualdad contractual cuando un particular celebra un contrato⁵⁷ con el estado, aunque en el caso del contrato de consultoría no se puede

⁵⁶ Postura desarrollada por el profesor Juan Carlos Expósito.

⁵⁷ Para (Güechá, 2006) las cláusulas exorbitantes en realidad se sustituyen por los poderes excepcionales de la administración, las cuales destierman un plano de desigualdad superior frente a los contratistas.

pactar por disposición expresa de la jurisprudencia⁵⁸. Así, de una manera lógica se puede entender por qué en el contrato de interventoría no se pactan estas cláusulas que le permiten a la entidad exigir la ejecución idónea y oportuna del contrato y es que, el interventor (de obra o de diseños) en este contexto, se puede entender como un integrante del equipo de la entidad, al que no es necesario someter a la unilateralidad de estas cláusulas, lo que a su vez conduce a preguntarse por qué el diseñador (quien es un consultor) tampoco le son aplicables estas prerrogativas, puesto que en un momento determinado se deban emplearlas.

Claro está, antes de hacer uso de estos poderes (que no se tienen en la figura de interés en esta investigación) se debe agotar la vía de la búsqueda del acuerdo previo, en el que las partes tratan discrepancias con el ánimo de evitar que estas deriven en lesiones para una de las partes o incluso para las dos. Y este camino previo que propicia la conciliación de diferencias sí es objeto de esta investigación.

Por último (Rosero & Rojas, 2017), en el capítulo 4 presentan los poderes excepcionales de la administración como uno de los principales aspectos que deben observar los supervisores e interventores y si bien, dan un enfoque explicativo desarrollando cada una de estas facultades no hacen referencia a lo que representa el hecho de que en los contratos de consultoría no se permita pactar este tipo de cláusulas, situación que es de la mayor relevancia para el entendimiento del contrato de consultoría.

v. *Es un contrato de medio*

Este tipo de obligaciones que contrae el consultor son con las que compromete su prudencia y diligencia en la ejecución de un objeto. Y se diferencian de las obligaciones de

⁵⁸ Sentencia rad. 54883 de 2021, sala de lo contencioso administrativo sección tercera del Consejo de Estado.

resultado en las que el contratista (constructor) se compromete a realizar un objetivo claro, preciso y determinado, tanto así, que en este otro tipo de obligaciones el análisis de su cumplimiento se verifica el resultado, pero en los contratos con obligaciones de medio el cumplimiento se da al comprobar que el contratista (consultor) comprometió su prudencia y diligencia durante la ejecución del contrato. Siendo de la mayor relevancia para esta investigación esta manera de determinar el cumplimiento o no de un contrato de consultoría.

En este tipo de obligaciones el control fiscal se dirige a determinar si los recursos se invirtieron en las obligaciones pactadas, sin centrarse en verificar si se cumplieron o no los resultados esperados como sí ocurre en los contratos de resultado. Por lo que (Fulgencio, 2007) invita a que se distinga entre las obligaciones del interventor y las del contratista, pero que en el caso bajo análisis estas obligaciones tienen la misma naturaleza.

vi. Modalidad de selección

La selección del consultor por parte de la entidad se realiza con base en las capacidades técnicas y calidades del oferente. El valor de la oferta es base de la negociación, pero no es determinante en la escogencia o selección del contratista-consultor. Con esto se puede observar que la estructuración del precio de la consultoría se rige por el costo del recurso humano, técnico especializado y necesario para cumplir con el objeto contractual de conformidad con las labores asignadas y con los productos comprometidos más un costo adicional por comprometer su capacidad y experiencia y por asumir el riesgo profesional y patrimonial al asumir funciones públicas.

La modalidad de selección del consultor es el concurso de méritos⁵⁹ y la mínima cuantía⁶⁰. De acuerdo con Méndez. F (2016) el consultor no se debe contratar por la

⁵⁹ Núm. 3 artículo 2 Ley 1150 de 2007 compilado en el Decreto 1082 de 2015.

⁶⁰ Artículo 94 de la Ley 1474 de 2011.

modalidad de mínima cuantía para evitar que se incremente los riesgos que potencialmente tienen las actividades asociadas a la consultoría y para evitar confrontación entre los principios de economía y el de celeridad, y los de prevalencia del interés general y la selección objetiva. Por su parte, en el 2017, la Corte Constitucional se inhibió⁶¹ de pronunciarse de fondo ante la demanda del numeral 5 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 subrogado por artículo 94 de la Ley 1474 de 2011, pero reitera que es la entidad quien durante la etapa de planeación del contrato valora las características mínimas de idoneidad, experiencia, capacidad jurídica y financiera para la consecución del objeto contractual de tal manera que sea eficiente y eficaz frente a la necesidad identificada.

Por otro lado, mediante el artículo 4 de la Ley 1882 de 2018 se adicionó un párrafo al artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 con el que se anuncian los documentos tipo para los pliegos de condiciones de los procesos de selección:

- ❖ obras públicas,
- ❖ interventoría para las obras públicas,
- ❖ **interventoría para** consultoría de estudios y diseños para obras públicas,
- ❖ consultoría en ingeniería para obras.

En la lista anterior se resalta con negrita la palabra interventoría y se subraya la palabra consultoría para visibilizar cómo esta norma al igual que en el manual de servicios de consultoría del Inviás utiliza la palabra consultor en lugar de diseñador pese a que el segundo es una especie del primero tomado como género.

Es de recordar que desde el núm. 3 del artículo 26 de la Ley 80 de 1993 se establece la obligación de las entidades y servidores públicos de elaborar, antes de iniciar los

⁶¹ Corte Constitucional, sentencia C-004 de 2017

procesos de contratación respectivos, los pliegos de condiciones, diseños, estudios previos y evaluaciones necesarias de manera completa, sin ambigüedades que conduzcan a confusiones, interpretaciones o decisiones subjetivas; tal y como se puntualizó al abordar la maduración de proyectos desde el artículo 87 de la Ley 1474 de 2011.

vii. Obligaciones del consultor en el contrato que suscribe

Como se ha mencionado, supervisor e interventor son dos personas distintas, pero que en ocasiones desorienta porque es común que los dos hagan parte desde la administración de un mismo proyecto. En sentido contrario desde el artículo 82⁶² de la Ley 1474 de 2011 se propicia confusión respecto a las responsabilidades de los consultores al tratar como diferentes al interventor y al consultor cuando desde el núm. 2 de la Ley 80 de 1993 un interventor es un consultor.

Tabla 4. Responsabilidades de los consultores, asesores e interventores

Art. 53.-De la Responsabilidad de los Consultores, Interventores y Asesores. Ley 80 Modificado por el art. 82, Ley 1474 de 2011. (Modificado por el art. 2 de la Ley 1882 de 2018)	
Consultores y asesores externos	Interventores
Los consultores y asesores externos responderán civil, fiscal, penal y disciplinariamente tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de consultoría o asesoría, celebrado por ellos, como por los hechos u omisiones que les fueren imputables constitutivos de incumplimiento de las obligaciones correspondientes a tales contratos y que causen daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de contratos respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las actividades de consultoría o asesoría incluyendo la etapa de liquidación de los mismos.	[Por su parte,] los interventores, responderán civil, fiscal, penal y disciplinariamente, tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de interventoría, como por los hechos u omisiones que le sean imputables y causen daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de los contratos respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las funciones de interventoría, incluyendo la etapa de liquidación de los mismos siempre y cuando tales perjuicios provengan del incumplimiento o responsabilidad directa, por parte del interventor, de las obligaciones que a este le correspondan conforme con el contrato de interventoría.

Elaboración propia: basado en las fuentes descritas.

En este comparativo se resaltan en verde las palabras comunes. Y si bien pareciera que en el fondo representan la misma carga, se debe determinar desde una óptica jurídica

⁶² Modificado por el artículo 2 de la Ley 1882 de 2018

por qué se separa al interventor del consultor. También se resalta en color amarillo las actividades que lleva a cabo el consultor y el asesor, pero que en el caso del interventor son funciones.

Para el magistrado Danilo Rojas Betancourth⁶³ la existencia del interventor se basa en el deber que tienen las entidades de utilizar los medios que pueden utilizar para lograr los fines de la contratación según el numeral 1 del artículo 14 de la Ley 80 de 1993. Este interventor adelanta una función de verificación y control de la ejecución contractual, no introduce modificaciones, sus órdenes deben ser por escrito enmarcadas dentro de los términos respectivos con lo que busca decir que este es el marco dentro del cual la intervención debe llevarse. Retoma el artículo 53 de la Ley 734 de 2002 que sujeta al interventor a este régimen disciplinario. Con lo que se aclara hasta cierto grado que la palabra funciones, que se resalta en la tabla anterior con negrita y en amarillo, está en línea con la definición que tiene el interventor como funcionario.

En este sentido (Parra Parra, 2002) afirma que nadie se autocontrola correctamente, de ahí que se requiere de un agente externo, el cual al centrarse en el control y vigilancia de las obligaciones contraídas resulta siendo fundamental para el logro de los objetivos propuestos. Es decir, el control es un medio para concretar los logros.

Con lo que parece casi evidente el por qué las entidades entregan su confianza al interventor. Esto es, para que actúen en su nombre y con ello buscar una mejor gestión de la administración.

Agregando a lo anterior, en el paso de la Ley 80 a la Ley 1474 la ampliación de la responsabilidad fue por responsabilidad fiscal y disciplinaria por las actuaciones u

⁶³ Sentencia rad. 25199 de 2013, sala de lo contencioso administrativo sección tercera del Consejo de Estado.

omisiones del interventor en su labor de control y vigilancia y en el 2018 las responsabilidades se extienden a la liquidación.

Sobre estos temas se debe tener la mayor claridad, porque se podría interpretar que en la responsabilidad del consultor media el incumplimiento⁶⁴, entonces antes de revisar la responsabilidad responderán civil, fiscal, penal y disciplinariamente se observa la responsabilidad contractual donde el cumplimiento se da bajo la órbita de un contrato de medio, entonces, el panorama es otro.

(Parra, R. como se citó en Matallana, 2012) expone que la asesoría puede ser también una modalidad de contrato de consultoría, siempre que el contratista-asesor se comprometa a aconsejar o asesorar a la entidad en áreas de arquitectura o ingeniería, puesto que para las otras disciplinas está el contrato de prestación de servicios. De esta manera se puede observar que el asesor tiene similitudes con el diseñador y como se ve en la **Tabla 4** es presentado de manera conjunta o unida al consultor, pero que se separa del interventor (quien cumple funciones públicas).

Y para determinar un incumplimiento se tiene que dejar claro las obligaciones a cumplir, tema recurrente en esta investigación, pero que en este aparte se tiene en cuenta la sentencia⁶⁵ mediante la cual el magistrado Danilo Rojas Betancourt aclara que no pueden atribuírsele obligaciones al consultor (interventor) que no están dentro del clausulado contractual ni son propias de su naturaleza.

Por último, debe quedar claro que el interventor no es quien representa a la entidad en estricto sentido, porque la entidad tiene su representante y tampoco es quien toma decisiones por ella o hace parte negocial porque para eso la entidad cuenta con un representante.

⁶⁴ Notar la palabra incumplimiento resaltada con negrita y color rojo en la **Tabla 4**

⁶⁵ Sentencia rad. 24266 de 2013, sala de lo contencioso administrativo sección tercera del Consejo de Estado.

De esta misma forma, el interventor no es a quien se llama⁶⁶ ante las responsabilidades que en un momento determinado le quieran exigir a la entidad.

A continuación, y a modo de resumen, se presenta de manera gráfica los elementos del contrato que se acaban de compilar desde la jurisprudencia, doctrina y norma vigente:



*imagen 6. Elementos del contrato de consultoría
Elaboración propia: basado en las fuentes descritas.*

En este mismo sentido se puede consultar a (Parra Parra, 2002) y (Fulgencio, 2007).

c) Riesgos

En línea con el Manual para la identificación y cobertura de riesgos en los procesos de contratación de Colombia Compra Eficiente (CCE), el Decreto 1082 de 2015 hace referencia al riesgo previsible derivado de la Ley 1150 de 2007 y del Decreto 4170 de 2011, y que a la vez se enmarca en el documento Conpes 3714 de 2011. De acuerdo con esto, los

⁶⁶ Sentencia rad. 0371 de 2018 Tribunal administrativo del Meta.

riesgos previsible se tipifican, estiman y asignan; por lo que, la matriz de riesgo de los procesos contractuales se estructura por parte de la entidad en cumplimiento de esta lógica.

Uno de esos riesgos previsible es el error en los estudios y diseños, el cual tiene un menor impacto si se detecta durante la ejecución de los diseños a si se hace durante la ejecución del contrato de obra. Y es que en este segundo escenario las consecuencias pasan por eventos superables, de suspensión de la obra o demoras, a colapsos y hasta a la no terminación del proyecto. Por lo que esta alteración potencial del contrato debe tener el debido cuidado y atención desde la fase de diseño.

Teniendo presente el riesgo técnico, de costos y plazo que analiza (Fulgencio, 2007) para enfatizar el gran impacto que tiene un proyecto en ejecución, se puede advertir que estos tres riesgos tienen como una de sus fuentes principales la planeación, estructuración o fase de diseño.

Es decir que, en el contexto del contrato de consultoría de estudios y diseño las deficiencias en los productos tienen que ver con su calidad, la cual por lo general no se mide y que en todo caso está bajo el amparo de una póliza (que en muchas de las veces no presenta una cobertura representativa), aunque en el contrato de obra este se trata de un riesgo mayor que estima la posibilidad de incrementar el valor del contrato entre el 15% y el 30% o hasta más.

Y como lo concluye (Camargo, 2015), el riesgo asociado a errores en diseño no es únicamente del orden financiero, sino que también puede aplazar el momento de entrega de los proyectos o afectar su calidad.

Esta forma de entender el riesgo es fundamental para el objeto de este documento. Y es que una deficiente gestión de los riesgos puede llegar a hacer inviable un proyecto en

su etapa de planeación o puede llevar a un constructor a que adquiriera compromisos o responsabilidades que en principio no debería o a que ambas partes contractuales pacten un negocio que una vez iniciado su ejecución adviertan condiciones diferentes a las comprometidas.

Así las cosas, tomando el error en estudios y diseños como un riesgo que probablemente puede ocurrir y que su impacto se puede catalogar como mayor, se tiene una categoría del riesgo entre alto y extremo, mientras que, si este riesgo se administra buscando eliminarlo o llevarlo al menos a que tenga una ocurrencia excepcional, entonces sería principalmente bajo. Por lo que se puede afirmar que un modo de gestión de este riesgo es aquel que propende por la mejora de la calidad de los diseños.

B. Objetivo Específico 2: Comparar desde el punto de vista de sus obligaciones, responsabilidades y contraprestaciones, los roles del consultor-diseñador y consultor-interventor.

1. Selección, documentación y trabajo con fuentes de comparación (documentos contractuales, manuales de entidades, publicaciones específicas)

Como se describió en el desarrollo del objetivo específico 1 de este documento, las obligaciones del interventor se derivan de la esencia y naturaleza del contrato que suscribe, así como de la ley, las obligaciones y condiciones indicadas en el pliego de condiciones y demás documentos que lo integra.

Por su parte, las funciones son el conjunto de responsabilidades, tareas y actividades necesarias para desempeñar una determinada labor. De ahí que, los logros sean el resultado satisfactorio de una excelente ejecución de una de estas funciones o grupo de funciones.

Ahora, como se mencionó en el marco conceptual, el interventor cumple la función pública de control⁶⁷, función de la que a su vez depende la entidad para mantener el contrato dentro de las condiciones iniciales de orden técnico, económico, financiero y demás. Por lo que, como funcionario, responde por acción u omisión propias de su función, concretada en obligaciones que por lo general están o deben estar consignadas en los manuales propios de la entidad, manuales que deben corresponder con lo definido normativamente.

Para el propósito de este objetivo se seleccionaron los siguientes documentos:

Tabla 5. Documentos de comparación de roles

Autor	Año	Documento
Felipe Vallejo	2007	Responsabilidad profesional en la construcción de obras
Julio Sánchez	2010	Interventoría de proyectos y obras
Javier Rincón Salcedo	2011	La eficiencia y la eficacia en el contrato de interventoría
Ernesto Matallana Camacho	2012	Manual de contratación de la administración pública
Área Metropolitana del Valle de Aburrá	2014	- Resolución n.º 144 - Manual de interventoría contractual - CM 679 de 2017
Javier Rincón Salcedo	2016	La tercerización del contrato de consultoría
Gobernación de Antioquia	2021	- MA-M7-P6 - Manual supervisión e interventoría v2 - PR-M7-P6-003 - Control en la ejecución de la contratación estatal o (supervisión y/o interventoría) v2
Instituto de Desarrollo Urbano (IDU)	2021	- Resolución n.º 6628 - Manual de Interventoría y/o Supervisión - GU-FP-04 - Guía de maduración de proyectos v1
Municipio de Medellín	2022	- DE-ADQU-037 - Generalidades Supervisión e Interventoría v3 - DE-ADEQU-07- Guía para la elaboración de estudios previos - FO-ADQU- 119 y 120 informe final y parcial de interventoría - FO-GEOP-020 - Acta de entrega de estudios y diseños de obra pública v1 - FO-GEOP-029 - Estudios y Diseños Definitivos (fase 3) v5 - FO-GEOP-033 - Acta de terminación y recibo de estudios y diseños de obra pública v1
Colombia Compra Eficiente (CCE)	2022	- CCE-EICP-GI-13 -Documento base D.T. Consultoría - CCE-EICP-IDI-27 -Anexo técnico v2 - CCE-EICP-IDI-29 - Glosario - CCE-EICP-IDI-31 - Minuta del contrato

⁶⁷ Así lo conceptúo el magistrado Álvaro Tafur en la Sentencia C-037 del 28 de enero 2003 en la que trató la responsabilidad del particular que ejerce funciones públicas.

Autor	Año	Documento
Instituto Nacional de Vías (Invías)	2022	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución n.º 2413 de julio 13 de 2022 - Adopción de la guía de estructuración de proyectos de infraestructura de transporte - Guía de estructuración de proyectos de infraestructura de transporte v2 - REQ-PTE_NVO-11. Estructuras - Requerimientos técnicos estudios fase 3 - Estudios y diseños de estructuras - FPR SEP 01 - Formato lista de chequeo - FPR SEP 03 – Regleta - Proceso de estructuración de proyectos de estudios y diseños - Anexo BIM

Como se puede observar, las fuentes de comparación seleccionadas fueron cuatro profesores especialistas en el tema central, de los cuales el artículo del doctor Felipe Vallejo precisa las responsabilidades y obligaciones de los roles bajo estudio. Artículo que se posiciona temporalmente después de la Ley 80 de 1993, justo en el momento de la promulgación de la Ley 1150 de 2007 y cuatro años antes de la Ley 1474 de 2011. El libro del profesor Julio Sánchez, ampliamente citado como referencia, en el que se concentran posturas y conceptos fundamentales sobre el rol del interventor en sus diferentes facetas. Posteriormente se tienen dos obras del doctor Javier Rincón en las que convergen sus reflexiones alrededor del interventor en dos momentos distanciados por cinco años en los que desde su experticia aborda con profundidad la jurisprudencia en la materia, y el doctor Ernesto Matallana quien desde la academia y desde su faceta profesional como litigante en temas de derecho administrativo también es una autoridad referente en el tema tratado.

Conjuntamente, se analizó la información de entidades públicas de orden nacional departamental y municipal quienes han estado actualizando los procesos relacionados con la adquisición de los bienes y servicios que deben contratar. Como se aprecia, los documentos analizados están actualizados al 2021 y 2022.

El total de esta información de las entidades fue tomada de los repositorios que cada entidad tiene disponible en sus páginas de internet.

2. Llevar a cabo la comparación desde los manuales y procesos seleccionados con las normas y jurisprudencia consultada

Una vez seleccionados definitivamente los documentos en el numeral anterior se procede con el establecimiento de un mecanismo de comparación. Para esto se elaboró una matriz que en las tres primeras columnas tiene a las entidades, autores y documentos consultados y en la fila superior se listaron los criterios de: obligaciones, responsabilidades, funciones, definición de interventor, definición de diseñador y productos principalmente.

Con esta composición se buscó rastrear los criterios en los documentos consultados y si bien no se tiene una correspondencia exacta en la existencia de cada uno de los aspectos para cada documento, sí se encontró un hilo conductor que permitió comparar los dos roles que en esta investigación se han encontrado como iguales en el orden contractual.

En tal virtud, es preciso resaltar que, siendo diseñador e interventor dos consultores, comparten el mecanismo mediante el cual se ejerce el control del cumplimiento de sus obligaciones, esto es, el régimen sancionatorio como herramienta para la dirección general del negocio y la realización de las actividades propias de vigilancia y control que ejerce la entidad sobre los dos consultores, tal como se describe a continuación.

Como se ha mencionado, para la dirección del contrato y realización actividades de vigilancia y control, las entidades cuentan con un régimen sancionatorio. Herramienta que durante la ejecución del contrato (CCE concepto 2201913000008964 del 2019) reposa en dos figuras jurídicas: las cláusulas excepcionales y la declaratoria de incumplimiento para multar al contratista o hacer efectiva la cláusula penal.

Como se ha destacado en este documento, la primera de ellas no es aplicable al contrato de consultoría. Por el otro lado, el incumplimiento y sus consecuencias son cláusulas accidentales por

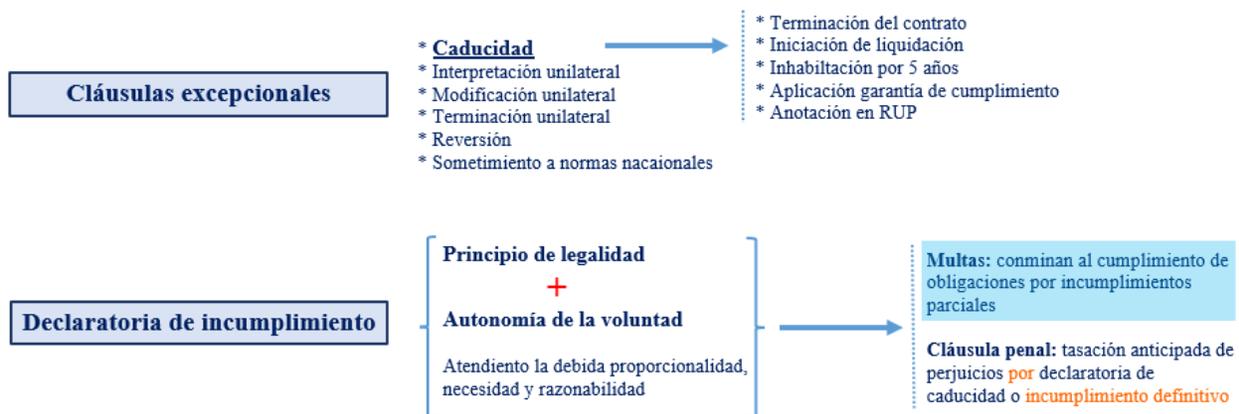
lo que, al pactarse bajo la autonomía de la voluntad y en uso de lo definido en el artículo 40 de la Ley 80 de 1993, al tiempo que se acuerda la sanción (dosificación, atenuantes y agravantes), se le debe investir de legalidad describiendo la falta o conducta objeto de reproche (sanción) de manera específica y precisa, y con ello, de ser necesario, aplicar el procedimiento dispuesto en la Ley 1474 de 2011, artículo 86. Punto en el que es de la mayor relevancia dejar claro el régimen de la entidad pública que hace parte del contrato, porque en caso de tratarse de una entidad que no está sometida al Estatuto General de Contratación las partes contractuales pueden pactar multas o cláusula penal, pero deben acudir ante la jurisdicción de lo contencioso administrativo mediante la debida controversia contractual.

Se debe recordar que, lo que no se defina en el contrato no puede ser supuesto o regulado por la entidad, punto hasta el cual avanza el procedimiento sancionatorio en sede de la administración. Partiendo para ello de que son las obligaciones contractuales, y no una de las partes, las que definen si se ha cumplido o no.

Es así como una de las principales conclusiones al llevar a cabo la comparación de que trata el objetivo dos, se resume en la **imagen 7** en la que se representa el camino que puede emprender una entidad ante un consultor para exigir el cumplimiento de sus obligaciones: declarar el incumplimiento conminándolo al cumplimiento de las obligaciones que ha incumplido. Como se describe, la declaratoria de incumplimiento se reviste del principio de legalidad y de la autonomía de la voluntad de las partes (autonomía que en la mayoría de las veces es cedida por el contratista a la entidad probablemente bajo el entendido de que será muy difícil ejercer este control o reclamarlo en derecho). Recordando que se está ante un contrato de medio, en el que probar un incumplimiento mediante el debido proceso es realmente difícil para la entidad. En este orden, (Vallejo, 2007) dice que, el diseñador no se obliga a acertar con el diseño sino a realizarlo con el debido

cuidado y diligencia. Lo que para nada es una línea delgada sino por el contrario muy gruesa por la que el diseñador transita y en la que podríamos detenernos a precisar ejemplos, pero este no es el caso.

La otra opción que tiene la entidad, con relación a la declaratoria de incumplimiento, es la cláusula penal, pero esta se encuentra en un momento posterior al escenario en el que transcurre esta investigación porque de hecho es el desenlace que se busca evitar en el que el diseñador se le ha probado un incumplimiento definitivo, siendo importante decir que este incumplimiento definitivo también debe ser probado en un debido proceso, en las instancias correspondientes y bajo el entendimiento de que se trata de obligaciones de medio.



*imagen 7. Herramientas de dirección para vigilancia y control
Elaboración: propia*

Ahora, como producto de la comparación de los roles, se compilan los elementos más relevantes en lugar de presentar la matriz mencionada mediante la que se llevó a cabo su comparación con la certeza de que esta es la mejor manera de presentar este aparte:

- El doctor Felipe Vallejo define y caracteriza el diseñador y al interventor de diseño orientándose rigurosamente por las (pocas) normas que directamente les regulan taxativamente

y completándolas con normas que también lo hacen, pero que sola las puede notar alguien con la formación y experticia del tema.

En este sentido (Vallejo, 2007) dice que el interventor de diseño representa a la entidad y a los administrados; que este tiene el deber de mantener a la entidad informada del avance de los diseños y de los aspectos relevantes; que sus órdenes deben ser por escrito; que también debe velar por la calidad de los diseños, verifica que los diseños encargados y que serán entregados a los constructor sean idóneos, estén completos y detallados, y satisfagan los requerimientos de la obra a construir.

Por su parte el diseñador debe entregar los diseños firmados junto con las memorias y especificaciones; aportar las cantidades de obra y su valor; incorporar la información técnica necesaria y suficiente a los documentos contractuales; recuerda que el diseñador responde por la calidad del diseño (responsabilidad que es definida y cuantificada precontractualmente), pero no por el fracaso de la obra por deficiencias en la construcción o por los cambios que se materializaron sin consultar su aprobación; y en caso de haberse acordado (es decir, que no es una responsabilidad indefinida por lo que se parametriza) debe resolver dudas de la entidad, constructor o del interventor durante la construcción.

- Desde la academia se han hecho publicaciones que acercan con detalle la descripción del interventor, sus funciones y finalidades como es el caso de expuesto por los profesores (Sánchez, 2010) y (Matallana, 2012), partiendo desde su experiencia y teniendo como base los antecedentes normativos, jurisprudencia más las escasas publicaciones que sobre el interventor se tenían.

De acuerdo con el profesor (Matallana, 2012) se puede estipular en los contratos las siguientes obligaciones. Las cuales únicamente se enuncian:

- ❖ Finalidades de la interventoría
 - ❖ Facultades de la interventoría
 - ❖ Funciones administrativas
 - ❖ Funciones técnicas
 - ❖ Funciones financieras
 - ❖ Funciones de carácter legal
- Aunado a lo anterior, el profesor Javier Gustavo Rincón Salcedo profundiza en sus libros (Javier, 2011) y (Javier, 2016) sobre las diferentes situaciones alrededor del interventor desde la jurisprudencia⁶⁸, la doctrina y las normas. En su primer título resalta la falta de valores como fuente de corrupción que equivocadamente se busca detener normativamente imponiendo cargas adicionales sobre un tercero, quien convenientemente cumple funciones públicas, desarrollándolo de manera deficiente y exigua favoreciendo la confusión con el otro rol que desde la entidad se vincula durante la ejecución de diseños, es decir, el supervisor.

En su segunda obra continúa esta línea en la que reafirma que en Colombia se terceriza, inconvenientemente, el ejercicio de la función pública del control de la actividad contractual delegando en particulares esta responsabilidad que califica como inherente al Estado, concluyendo que con esta tercerización reparte o diluye responsabilidades y corrupción. En el análisis de la jurisprudencia de la Corte Constitucional y del Consejo de Estado, el profesor propone una definición omnicompreensiva del contrato de consultoría, que desde su entender, permite su caracterización de la siguiente manera: “*Contrato de consultoría*

⁶⁸ El libro se basa en jurisprudencia que gravita principalmente en el año 2013 tomada de la Corte Constitucional, Consejo de Estado Sala de lo Contencioso y Consejo de Estado Sección Tercera. Con lo que, una vez revisado el desarrollo de los temas, se encuentra que se inscribe en la pretensión que se tiene en la investigación con relación a esta fuente de información.

cuyo objeto es el de controlar, vigilar, inspeccionar y verificar de manera autónoma e independiente y movilizanddo conocimientos especializados, el cumplimiento de una o todas las obligaciones derivadas de un contrato en el que una entidad estatal es parte”. En su propuesta insiste en que el interventor no puede renunciar al criterio profesional, y como tal, debe ser crítico, orientador, en pro del rol activo que debe tener y no al personaje pasivo que se le impone relegándolo a ser un simple cuestionador de oficio que poco o nada contribuye a la realización del objeto contratado. Por último, el doctor Rincón propone que el contrato del interventor no debe ser una especie del contrato de consultoría cuyo objeto esté ligado exclusivamente a actividades de ingeniería y arquitectura, a la vez que se debe unir en una el rol del supervisor y el interventor.

- Colombia Compra Eficiente, como ente rector de la contratación pública en su objetivo de desarrollar herramientas en pro de la eficiencia y transparencia que optimicen los recursos en las compras públicas ha estado llenando en parte también el vacío que se documentó (Decreto 4170 de 2011) con relación, entre otros, a la falta de claridad sobre el interventor del contrato estatal, para lo cual ha emitido desde el manual de supervisión e interventoría hasta los pliegos tipo. Estos últimos se han enfocado en el contratista de obra, interventor de obra y diseñador. Por el momento CCE no cuenta con un pliego tipo que oriente a las entidades directamente sobre el interventor de diseño, pero los documentos analizados en esta comparación permiten concluir que, CCE define al consultor y al interventor en el marco normativo vigente extendiendo la posibilidad de definir los entregables que a bien sean necesarios, los mismos que se pactaran con la celebración del contrato provenientes de la estructuración y proceso precontractual.

De acuerdo con el profesor (E. González, 2010) las entidades cuentan con la libertad de configurar el pliego de condiciones, dentro de los parámetros de la ley y a los requisitos especificados a cada proceso. Concepto que no contradicen los pliegos tipo pese a ser estándares que en principio limitan la libre configuración y que por el contrario CCE se ha encargado de promover puesto que más que limitar lo que buscan los pliegos es aclarar la manera en la que se puede garantizar el cumplimiento de los principios que gobiernan la contratación estatal.

Así, en los pliegos tipo se define al consultor como la persona natural, jurídica o figura asociativa a quien se le ha adjudicado un contrato de consultoría y al interventor como aquella persona natural, jurídica, consorcio o unión temporal, que tiene a su cargo el seguimiento y control del contrato en los términos del artículo 83 de la Ley 1474 de 2011. Las entidades describen las responsabilidades y obligaciones de las partes, llevan a cabo el análisis de la necesidad de contar o no con interventor de estudios y diseños, de pactar los productos y entregables que a bien consideren, además del aparte en que definen y describen las multas y garantías enmarcadas en lo expuesto sobre la **imagen 7**.

- Por su parte el Área Metropolitana aborda al interventor y supervisor, y aunque se hacen pocas referencias al diseñador se pueden entrever sus obligaciones y responsabilidades desde la perspectiva de la entidad.

Centra el control que encomienda (o que terceriza según Javier Rincón) al interventor solicitándole que ejerza las acciones de verificar, evaluar, comprobar, inspeccionar y revisar (solicitando, exigiendo, verificando y vigilando). Para lo cual debe asegurar la calidad del objeto contratado; asegurar el cumplimiento de metas contractuales de presupuesto y tiempos; armonizar la interacción entre contratante y contratista; informar oportunamente sobre

riesgos; ejercer control y seguimiento a ejecución de actividades; establecer proceso de comunicación ágil; representar a la entidad; desarrollar control de archivo y verificar cumplimiento de normatividad vigente.

Al igual que otras entidades, la entidad fija la definición del consultor en la Ley 1474 de 2011.

A diferencia de las otras entidades que se tomaron como marco de comparación, el Amva no continuó desarrollando o ampliando o reestructurando este proceso.

- La gobernación de Antioquia y el municipio de Medellín cuentan con progresos significativos con relación a los procesos consultoría para estudios y diseños de infraestructura vial no concesionada. Progresos comparados con versiones anteriores a las que ahora tienen desde 2021 y 2022 respectivamente.

La gobernación ha implementado un sistema de gestión que cubre todos los aspectos relacionados con los contratos que celebra, complementándolos, para el caso en estudio, con el manual de supervisión e interventoría que a su vez cuenta con una serie de anexos y formatos mediante los cuales presenta la manera en que se deben ejecutar los contratos. De esta forma, la gobernación lleva a cabo el seguimiento, control y vigilancia sobre la correcta ejecución del objeto contractual y cumplimiento de las obligaciones a cargo de las partes durante todas las etapas del contrato por medio de la supervisión/interventoría, según corresponda, con la finalidad de proteger la moralidad administrativa y de enaltecer el principio de transparencia en la actividad contractual. Para lo cual retoma el concepto que sobre el diseñador tiene CCE, esto es, que el interventor (obviamente incluyendo el interventor de estudios y diseños) es un particular que ejerce funciones públicas en lo que tiene que ver con la celebración, ejecución y liquidación de los contratos celebrados por las entidades

estatales, por lo que responden civil, fiscal, penal y disciplinariamente por las faltas que cometan en el ejercicio de sus funciones. Y para ello se fundamenta en los siguientes objetivos consistentes en: absolver dudas; colaborar resolver dificultades; controlar mediante vigilancia, inspección, supervisión, verificación y evaluación como labor planeada y de ejecución permanente; exigir, como obligación y no como facultad, el cumplimiento de lo pactado; prevenir que el objeto se desvíe para lo que debe haber un análisis y evaluación previa y constante; solicitar al contratista que subsane faltas que no afecten la validez del contrato o cuando solicita imposición de multas o cuando se emite concepto sobre viabilidad de modificaciones; verificar para comprobar la ejecución que se concreta con la aplicación de correctivos, exigencia de cumplimiento y solución de problemas; advertir obligaciones al diseñador; evaluar los productos y entregables previo a la finalización; reportar daños o falencias; y por último, conceptuar sobre alternativas.

De la misma manera, esta entidad describe los aspectos esenciales para tener en cuenta al efectuar el seguimiento a la contratación, los mismos que desarrolla en PR-M7-P6-003 y que pretenden: identificar el tipo⁶⁹ de interventoría; revisar documentación para identificar alertas tempranas; hacer reuniones sobre cronograma y metodología de trabajo, conformar equipos de trabajo, y con ello ir en búsqueda de mejora para cumplimiento eficaz del contrato. Para la gobernación de Antioquia el supervisor es quien aprueba los estudios y diseños.

Por su parte el municipio de Medellín también actualizó los documentos mediante los cuales da claridad a las necesidades que busca satisfacer, generando documentos guía para diferentes momentos de la contratación y roles que intervienen en ellos, por lo que al

⁶⁹ La gobernación de Antioquia tiene tres tipos de interventoría que asigna acorde a la necesidad que en su momento tenga

acercarse a ellos se puede encontrar lo que espera al contratar a un diseñador y a un interventor de diseño. En las diferentes actas que se suscriben se identifican las responsabilidades de las partes como lo es del interventor recibir a satisfacción los diseños (actuación que, aunque autorizada, está ejerciendo funciones que son propias de la entidad). O para el diseñador especifica los productos y contenidos que debe realizar para satisfacer la necesidad de obra pública a contratar, también de concretar reuniones de seguimiento y evaluación para validar el cumplimiento del objeto y alcance comprometido.

Para el municipio, de acuerdo con sus funciones técnicas (enmarcadas en las condiciones pactadas, cantidades, especificaciones y calidad) un interventor debe: estudia las condiciones técnicas, verifica y aprueba la existencia de condiciones técnicas requeridas, soluciona dificultades de orden técnico, aprueba o rechazar las entregas, conceptual sobre modificaciones contractuales, estudia las sugerencias y consultas técnicas del diseñador y proyecta respuesta, además tiene la obligación de documentar y pronunciarse oportunamente sobre presuntos incumplimientos. En estos documentos enuncia las formas de pago del contrato de consultoría, definen la modalidad de selección del consultor, riesgos y garantías, proceso de incumplimiento.

En los formatos del municipio se observa que en el evento de contratar a un diseñador y/o interventor de diseño existen documentos que dependen de otras subsecretarías o entidades con lo que las responsabilidades del diseñador se deben concretar más allá de los documentos y procesos relacionados.

- El IDU y el Invías son las entidades que mayor desarrollo tienen con relación a los temas en estudio. Al igual que los otros documentos, definen al interventor desde las normas vigentes para abordar sus obligaciones misionales de conformidad a los años de

experiencia que tienen haciéndolo ahora notorio en la manera en la que desarrollan cada proceso. El IDU define ciclo de vida de proyecto, unifica los criterios de actividades a desarrollar y especifica su alcance. Esto, enmarcado en la maduración de proyectos en pro de disminuir la incertidumbre en el desarrollo de su gestión de infraestructura. A diferencia del municipio de Medellín, el IDU aclara que la maduración de los proyectos no depende de aprobaciones de terceros porque está se gestionaran previo al inicio de la obra que lo requiera. Con relación a la fase 3, para los estudios y diseños definitivos se deben realizar todos los estudios necesarios y suficientes con información primaria y en cumplimiento a normatividad vigente, los criterios deben ser conciliados por las partes en reuniones. El consultor diseñador debe presentar un Plan Detallado de Trabajo (PDT) que la interventoría debe revisar y aprobar. Sobre los productos, resalta la importancia de indicadores para productos finales porque será información esencial para toma de decisiones, también define con claridad los requisitos de cada fase asociada al grado de madurez. La entrega de la programación se fija a una EDT y se discriminan los entregables por cada fase. Finalmente, la información, análisis y entregables se debe generar un Documento Técnico de Soporte (DTS), de los que hace parte un capítulo relacionado con la metodología BIM.

El instituto Nacional de Vías (Invías) desde el inicio de sus documentos comunica que estos se enfocan en orientar sobre la manera de llevar cada proceso al termino esperado, para ellos es importante iniciar con la obtención de la información secundaria necesaria con la que cuenta la entidad e ilustra los pasos a seguir en proyectos de estudios y diseños de la entidad, para ello junto con el formato FPR SEP 01 lo acompaña de un documento técnico en el que se consignan los comentarios, observaciones o hallazgos sobre la revisión

de la información y base para el estado inicial de los estudios y diseños en cumplimiento de lo referido.

El Invías requiere del interventor de diseño que apruebe los diseños y que estudie las propuestas que haga el consultor diseñador. Lo que incluye validar los datos obtenidos mediante software empleado por el diseñador. Para esto se deben presentar todos los documentos y/o planos resultados del estudio y diseño que son requerido para la etapa de construcción. Así, el objetivo de la interventoría consiste en absolver, colaborar, controlar, exigir, prevenir, solicitar, revisar y aprobar documentos técnicos, generador por el consultor o quien haga sus veces durante la ejecución del contrato resultante del proceso de selección, ciñéndose a los plazos, términos y demás condiciones contractuales, garantizando la eficiente y oportuna inversión de los recursos, velando por la correcta ejecución de los trabajos, resolviendo con prontitud todos aquellos requerimientos del consultor o quien haga sus veces, previniendo con su experiencia y análisis los posibles inconvenientes en el desarrollo del contrato resultante del proceso de selección.

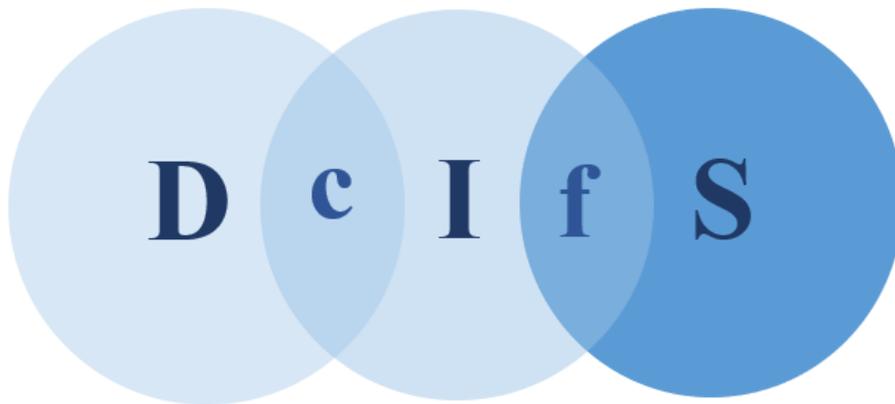
Cuando la entidad se requiera contratar a un interventor de diseño, la estructuración para contratación de esta conservará los mismos lineamientos o pasos del proyecto de consultoría para estudios y diseños, pero, de manera proporcional y según sus facultades y obligaciones se asignará los recursos necesarios.

Por último, la entidad resalta los aportes de la metodología BIM a proyectos de infraestructura en sus diferentes etapas. Informa sobre los beneficios de tenerla presente desde la fase de diseño desde la que se facilita el análisis y toma de decisiones aun en proyectos de alta complejidad técnica; igualmente permite analizar la constructibilidad, mejorar las aproximaciones de orden económico, favorece la supervisión, facilita el acceso a la información

con la estandarización de procesos y su archivo, centraliza la información. Y alineándose con el propósito de la presente investigación, hace expresa referencia a los archivos Open-BIM, que permiten migrar el proyecto BIM a modelos IFC de tal manera que se puede acceder a ellos con independencia del software y de forma gratuita.

Es así como se puede concluir que efectivamente el diseñador y el interventor de diseños son iguales en cuanto celebran contratos de consultoría cuyas obligaciones son de medio lo que es del mayor impacto al momento de tener la obligación de requerirlo con ocasión a sus productos y, se concreta este impacto, al momento de advertir que las herramientas de vigilancia y control con las que cuenta no permiten, en la práctica, mejorar estos entregables.

En la **imagen 8** se presenta la zona común que comparte el diseñador y el interventor de diseño.



*imagen 8. Diseñador, Interventor de diseño, Supervisor
Donde D: Diseñador; c: Consultor; I: Interventor; f: funcionario; S: Supervisor.
Elaboración: propia*

Y esta zona común precisamente es el que interventor de diseño y diseñador celebran contratos de consultoría, ambos son consultores. Pero un aporte adicional que se resume en la imagen es que el interventor de diseño y el supervisor también tienen una zona común, también son iguales en cuanto a ambos implican el seguimiento desde el contratante al ejercicio del cumplimiento de

las obligaciones del contratista; ambos tienen la facultad de solicitar aclaraciones, informes y explicaciones sobre el desarrollo de la ejecución contractual; y de mantener informada a la entidad en los términos ya mencionados. Por lo que comparten las responsabilidades del ejercicio de la función pública (como se trató, el interventor cumple funciones públicas) al enmarcar su acción en la garantía del cumplimiento de los fines y funciones del estado en lo referente a la búsqueda del interés general, por lo que ambos responden civil, penal, disciplinaria y fiscalmente por sus acciones u omisiones, responsabilidades que se extendieron a la etapa de liquidación.

Ahora, se deja la reflexión de que estas funciones pueden ser un indicio que el ordenador jurídico espera del interventor una actuación activa y un papel determinante en la correcta ejecución del contrato y no la aparente dilución de responsabilidades de las que habla (Ratkovich, 2019) cuando dice que al combinan roles, se diluyen responsabilidades y se pierde el control del proyecto, y esto a su vez se complementa con la necesidad de volver a definir al interventor como lo propone (Arcila, 2021).

C. Objetivo Específico 3. Proponer un procedimiento de conciliación de diferencias (durante la ejecución del plazo contractual) entre el consultor-diseñador y consultor-interventor.

1. Encuesta focalizada a grupo de expertos, la cual se difundirá con el aval o autorización por parte de la universidad.

En esta sección se desarrollará el método Delphi con la aplicación de una encuesta (de las partes A, B y C) a un grupo de expertos con el propósito de abordar: en la Parte A, la caracterización del grupo de expertos; en la Parte B las conclusiones sobre conceptos tratados en esta investigación (riesgo por error en diseños, igualdad contractual, interventor de diseño, entre otros) y la Parte C, relacionada con la matriz de madurez o de estado y el proceso de conciliación a proponer.

Ahora bien, se hizo uso de este método por la calidad validadora que tiene la opinión de personas con trayectoria, experticia, reconocimiento y calificación en el tema, por lo que pueden informar, evidenciar, emitir juicio o valoración al respecto (Escobar & Cuervo, 2018). Con este propósito se caracterizó un grupo con un enfoque predeterminado para proponer un dialogo que sucediera entre ellos de forma independiente (en el tiempo y espacio) y con la posibilidad de retroalimentar sus opiniones en momentos posteriores.

Este juicio de expertos también es definido en (PMI, 2017) como el aquel que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, conocimiento, disciplina, industria, etc., proporcionada por un grupo o persona con la educación, habilidad, experiencia, conocimiento o capacitación especializada.

Ahora, sobre el número de expertos a considerar se siguió la recomendación de contar con un número entre 2 y 20, y como rango de aprobación: que el 80 % o más de los expertos estén de acuerdo según citan (Escobar & Cuervo, 2018), fundamentos que resaltaron al momento de elegir este método toda vez que la valoración será aportada por expertos de los tres diferentes roles de los que se habla en esta investigación y, finalmente, porque de acuerdo con (M. Cruz & Rúa, 2018) este método encuentra aplicación frecuente en investigaciones en ingeniería, por lo que es propicio servirse de una herramienta con carácter prospectivo para enmarcar con ella las conclusiones principales orientándolas a su síntesis por medio de la opinión experta teniendo presente que esta investigación trata sobre una de las fuentes de las deficiencias de la calidad de los diseños de la infraestructura vial no concesionada en Colombia.

Aunado a lo anterior, es importante recordar que, el método Delphi toma su nombre del oráculo de Delfos en el que los antiguos griegos llevaban sus consultas deseando ser orientados en sus acciones futuras. De esta manera los griegos encontraban en la adivinación un medio útil para

comunicarse con los dioses. Este método, que fue empleado por primera vez en 1950 (J. Cruz, 2020), es un consenso prospectivo bajo un juicio de expertos quienes dan respuesta, de manera anónima entre ellos, a cuestionarios que pueden llegar a ser sucesivos con preguntas sobre el futuro del tema en consulta.

Para la aplicación de este método se siguieron seis pasos propios del mismo. En el paso 1 se definieron los expertos, tanto su número como las características que tendrán. En el paso 2 se elaboraron y validaron las preguntas a presentar a los expertos. El paso 3 consistió en definir la propuesta inicial y en hacer una prueba piloto del contenido del instrumento. El paso 4 fue la primer ronda Delphi, el paso 5 correspondiente a las segunda ronda Delphi, el cual no se llevó a cabo, y el paso 6 consistió en concluir de acuerdo con los resultados obtenidos.

a) Paso 1. Definir expertos:

El grupo de expertos está conformado principalmente por profesionales en las diferentes áreas de la ingeniería relacionadas con el desarrollo de proyectos de infraestructura vial no concesionada en Colombia quienes han participado en los roles de diseñador, supervisor o interventor de diseños.

Para identificar a los profesionales como expertos se tuvo en cuenta que el Invías, la ANI, Colombia Compra Eficiente, la Cámara Colombiana de Infraestructura y en general, las entidades públicas que contratan consultores concuerdan en que los profesionales con 10 – 12 años de experiencia general y 4 – 5 años de experiencia específica se encuentran en las dos categorías principales a nivel profesional, es decir que se pueden considerar como expertos.

Estos parámetros se tomaron del manual de consultoría del Invías (Sociedad Colombiana de Ingenieros, 2014) y la Matriz 4 - Lineamientos de requisitos del personal - *Consultoría de*

estudios de ingeniería de infraestructura de transporte, CCE-EICP-FM-100 de los documentos tipo de consultoría.

Además de esta experiencia general y específica que tiene cada integrante del grupo de expertos seleccionado, el grupo seleccionado en su mayoría cuentan con estudios de posgrado.

Como se mencionó el formulario que se presentó a los expertos consta de tres partes: la primera de ellas o parte A, se hace la caracterización de los participantes de la prueba en cuanto a su nivel de conocimiento (coeficiente de experticia) y grado de motivación para participar. La Parte B corresponde a preguntas sobre aspectos tratados en esta investigación con el objetivo de inferir posturas que orienten las conclusiones, y la Parte C aborda preguntas sobre la matriz de estado o de madurez de diseños de IVnCC propiamente dicha.

Así, el grupo de expertos fue de once profesionales que se dividieron en dos grupos, el primero de ellos conformado por un interventor, un diseñador y un supervisor, que se encargó de revisar las preguntas de acuerdo con el propósito buscado con énfasis en un análisis de consistencia y pertinencia de los elementos que componen las secciones de la matriz propuesta y el *test* para la conciliación de diferencias. Además del aporte descrito, este grupo dio respuesta a las Partes A y B de la encuesta.

El segundo grupo, que quedó conformado por ocho expertos, quienes respondieron la totalidad de la encuesta.

b) Paso 2. Elaborar preguntas:

Como se ha mencionado, en la estructura de la encuesta en primer lugar se pregunta por la individualización del experto con el fin de registrar el grupo a consultar y sus competencias (Parte A); luego se hacen preguntas relacionadas con temas abordados en esta investigación (Parte B) y

después se abordan preguntas sobre la matriz y el procedimiento de conciliación a proponer (Parte C).

Las preguntas de la Parte A se elaboraron bajo la premisa de obtener respuestas directas cerradas para caracterizar a los expertos. Preguntas de las cuales, una vez depuradas, quedaron un total de ocho incluyendo una pregunta sobre la autoevaluación del conocimiento en el tema a tratar y otra pregunta sobre la disposición para contestar la encuesta.

La parte B del formulario está conformado por preguntas que van de la 9 a la 26. Estas dieciocho preguntas se confeccionaron con el propósito de conocer la opinión del grupo de expertos en temas tratados en los diferentes títulos de la investigación y que se consideraron que son suficientemente relevantes, de tal manera que con la conceptualización del grupo de expertos infiera una tendencia de conclusión o respuesta sobre el asunto tratado.

Este grupo de por preguntas que también son principalmente cerradas se preparó únicamente para la primera ronda Delphi.

El contenido de la Parte C fue el que demandó mayor esfuerzo en lo referente a material consultado, consecución, estudio y análisis de este y su debida estructuración.

En este punto, el método Delphi se enfoca al PDRI del cual, como se desarrolla en el numeral 3 del presente objetivo, se llevó a cabo una investigación en la base de datos Scopus con los resultados que se listan en la **Tabla 9**. Como se referirá en su momento, esta información ayudó a concretar la idea desde la que se partió para la estructuración de la matriz de estado o de madurez y que, a la vez, permitió un mejor enfoque por medio de información de mayor detalle, pero de acceso restringido.

Parte de la información requerida para configurar la matriz no era de dominio público sino de acceso restringido a su pago, por lo que se elevó solicitud a la Universidad Nacional de

Colombia y al Construction Industry Institute (CII)⁷⁰ de la Universidad de Texas quienes hicieron posible su consecución en un acto de generosidad y colaboración que es propicio resaltar.

Ahora, el contenido (secciones y elementos) de la matriz de estado o madurez, que en este caso corresponde al proceso de diseño de IVnCC y que se presentó a los expertos, se basó en documentos de: el Invías, el IDU, el Código Colombiano de Puentes CCP-14, las guías de usuario BIM 5 y 6 de 2014, así como (Donato et al., 2018), Área Metropolitana del Valle de Aburrá, gobernación de Antioquia, municipio de Medellín y los citados en el numeral 3.

De esta manera se configuró una matriz con dos partes fundamentales. La primera o Parte I contiene todos los elementos que componen las secciones (secciones que van de la 1 a la 3) y la Parte II, que es en la que se registra o pondera la madurez de cada uno de estos elementos.

De esta forma, la madurez de cada elemento alimenta a la sección (las secciones 1 y 3 están subdivididas en A y B), estas a su vez, permiten obtener el valor total de estado o madurez del proyecto.

La Parte II, por su parte, se subdivide en: Niveles, Comentarios y Puntaje. En esta parte, los niveles logran la transición de lo cualitativo a lo cuantitativo, de ahí su relevancia. Este sector de niveles se resalta en la siguiente imagen en la que se presenta la sección 1A de la matriz que se presentó a los expertos y en la **imagen 10** se representa la estructura general de la matriz.

SECCIONES Y ELEMENTOS		NIVEL						COMENTARIOS	PUNTAJE			
1A	Alineación de interesados	0	1	2	3	4	5	Nivel	Comentarios de la sección 1A en la presente reunión de revisión	Actual	Mínimo	Máximo
a	Se cuenta con información base para el desarrollo del proyecto		4					Nivel 1		4	2	21
b	Se estableció el listado de requisitos, definición de parámetros, especificaciones y limitaciones para el desarrollo del proyecto en cumplimiento			10				Nivel 2		10	2	21
c	Se han identificado y detallado (en caso de requerirse) los cruces con visas, llanuras de inundación, áreas protegidas, inmuebles protegidos, redes de servicios, títulos mineros y sus posibles variaciones futuras		2					Nivel 1		2	2	22
d	Se considera la seguridad de los usuarios, de las estructuras, de las superficies y edificaciones con que limita el proyecto		1					Nivel 1		1	1	21
e	Se tienen en cuenta los ejes horizontales y verticales de la infraestructura propia del proyecto y la aledaña al proyecto		2					Nivel 1		2	2	22
f	Se define la metodología para el seguimiento y control de los entregables incluyendo el modo y formato de presentación y de seguimiento a esta matriz				14			Nivel 3		14	2	21
g	Se definen los software que se emplearán para la elaboración de los modelos digitales incluyendo los IFC		3					Nivel 1		3	1	21
h	Se establece el repositorio para contener la totalidad de la información con visores para los diferentes roles interesados					18		Nivel 4		18	1	21
TOTAL SECCIÓN 1A (puntuación máxima 170)									Peso total de la sección 1A 17 %	54	13	170

70

Its Impact on Project Performance. b) IR314a-2 - Project Definition Rating Index -- Small Infrastructure Projects y c) PDRI: Project Definition Rating Index -- Infrastructure Projects, Version 4.0.

imagen 9. Niveles para ponderar los elementos de la matriz de estado
Elaboración: propia

Por último, la Parte C de la encuesta, que va de la pregunta 33 a la 34, presenta las bases para la configuración de un mecanismo o procedimiento de conciliación de diferencias que surjan durante la ejecución del contrato. Advirtiendo que este no es para otro momento ni para cualquier otra instancia, pretendiendo que de una manera consensuada las diferencias se salven en procura del avance del diseño de tal manera que cuente con la calidad demandada.

Como se hace referencia, el mecanismo se basa en una prueba de proporcionalidad en la que se buscan avances de la mano de la dialéctica como técnica para aclarar lo que no se tiene por cierto o real.

Con lo dicho, se llevó a cabo una configuración preliminar de la matriz y del mecanismo central de conciliación, a la vez que se propició un dialogo con el grupo de expertos sobre temas abordados.

c) Paso 3. Propuesta inicial:

Para la determinación de la propuesta inicial en primera instancia se contó con una configuración preliminar, revisada de manera conjunta con el director de la tesis, y se hizo la validación respectiva con los tres expertos del primer grupo seleccionado.

En esta revisión se consolidó el número de preguntas de cada una de las tres partes de la encuesta, se revisó la redacción de tal manera que se garantizara que la pregunta contenía el enfoque pretendido y por último se concluyó que la encuesta debía tener una presentación previa mediante una comunicación directa con cada experto (la cual se hizo vía telefónica y mediante el envío de instrucciones que acompañaba la encuesta) junto con una presentación en PowerPoint en

la que se da claridad del tema, del alcance y del aporte esperado de los expertos. En los Anexos 1, 2 y 3 se presentan estos documentos.

De manera que, al grupo de expertos se les presentó una encuesta que en su Parte C propone el esquema esencial de la matriz de madurez para que desde su experticia revisen el contenido de cada sección, la estructura de esta, verifiquen el contenido como representativo en un caso determinado en el que se esté llevando a cabo el diseño de una infraestructura vial pública (el énfasis de la matriz propuesta es el diseño de un puente) y luego, validar el contenido o parte de él.

En caso de no lograr convergencia entre los expertos se hará una segunda ronda en la que se les dará a conocer las posturas del grupo frente a cada punto de divergencia buscando obtener un indicado de conclusión sobre cada elemento.

Para tener una idea de la matriz presentada al grupo de expertos se puede observar la **imagen 10** en la que se representan la Parte I y Parte II a las que se ha hecho referencia.

Parte I		Parte II										
SECCIONES Y ELEMENTOS		NIVEL						COMENTARIOS	PUNTAJE			
IA	Alineación de interesados	0	1	2	3	4	5	Nivel	Comentarios de la sección IA en la presente reunión de revisión	Actual	Mínimo	Máximo
a	Se cuenta con información base para el desarrollo del proyecto	4	11	17	19	21		Nivel 1	Ponderación	21	2	21
b	Se estableció el listado de requisitos, definición de parámetros, especificaciones y limitaciones para el desarrollo del proyecto en cumplimiento del alcance	3	10	16	18	21		Nivel 2		21	2	21
c	Se ha especificado y detallado (en caso de requerirse) los cruces con vías, líneas de transmisión, líneas telefónicas, canales, riegos, drenajes, alcantarillas, canales y otros posibles usuarios del espacio	4	11	17	19	21		Nivel 3		22	2	22
d	Se consideraron los impactos ambientales, sociales, económicos, culturales, arqueológicos, edificaciones, patrimonio, etc.	3	10	16	18	21		Nivel 2		21	1	21
e	Se tienen en cuenta los gallos horizontales y verticales de la infraestructura propia del proyecto y la aledaña al proyecto	4	11	17	19	21		Nivel 5		22	2	22
f	Se define la metodología para el seguimiento y control de los entregables incluyendo el modo y formato de presentación y de seguimiento a esta matriz	3	10	16	18	21		Nivel 2		21	2	21
g	Se definen los software que se emplearán para la elaboración de los modelos digitales incluyendo los IFC	3	9	16	18	21		Nivel 1		21	1	21
h	Se establece el repositorio para contener la totalidad de la información con visores para los diferentes actores interesados	3	9	17	19	21		Nivel 3		21	1	21
Mundo de las ideas		Mundo de físico										

*imagen 10. Esquema general de la matriz de maduración que se propone en esta investigación
Elaboración: propia*

La Parte I representa el concepto desarrollando en las secciones y elementos que serán objeto de revisión a la luz de los criterios de calificación, criterios que se presentan más adelante en la **Tabla 10**.

Esta Parte I debe de estar predefinida desde la etapa precontractual con el fin de que nazca dentro de las obligaciones directas al momento de la suscripción del contrato (como se ha anotado en el presente documento, las entidades pueden fijar las obligaciones y exigir las tomando como base el artículo 1602 del Código Civil).

La Parte II es la ponderación propiamente dicha. Mediante esta ponderación se obtienen los porcentajes por cada sección que se suman al final para consolidar el porcentaje o grado de maduración del diseño al momento de la revisión.

Es de notar que en la **imagen 10** la Parte II tienen a su vez dos cuadros en el que el primero de ellos tiene una transparencia más opaca con el título Nivel, tal y como se comentó en el paso anterior. Este recuadro busca resaltar la franja que hace cuantitativo lo cualitativo toda vez que está entre el elemento conceptual que integra la sección y el número que representa su estado de conformidad con la opinión del grupo que hace seguimiento. Estos niveles que van de 0 a 5 (entre menor sea el número más aporta a la madurez y de acuerdo con el elemento tiene un mayor o menor peso) leídos de manera conjunta con los criterios permiten que las partes (diseñador, interventor, supervisor y demás partícipes) tomen distancia de la subjetividad que gobierna toda puntuación y se acerquen a la orilla de la objetividad numérica.

Y como resalta en esta imagen, estos niveles son un puente entre el mundo de las ideas (Parte I: concepto) y el mundo físico (Parte II: ponderación).

d) Paso 4. Primera ronda Delphi:

La encuesta presentada a los expertos se conformó de tres partes y un total de 34 preguntas. Estas 34 preguntas terminan convirtiéndose en 69 debido a que las correspondientes a la Parte C se subdivide aumentando su número. Por esta razón, después de contar con la validación inicial se hizo una llamada telefónica a los posibles integrantes del grupo identificado para recordar la encuesta y anunciando su extensión. Aunque se decidió que fuera en Excel en lugar de una de las aplicaciones que están disponibles para compartirla en redes sociales tipo WhatsApp, para que los encuestados puedan hacerla en diferentes momentos y pudieran almacenar las respuestas que llevaban si así lo requieren.

En la primera ronda se procesan de una vez las respuestas de las Partes A y B, cuyos resultados se presentan a continuación (la encuesta, las instrucciones, la presentación y la tabulación de resultados se presenta en los Anexos 1 a 4) y luego se evaluará las de la Parte C para identificar los acuerdos y, de ser necesario, pasar a una segunda ronda con los elementos que sigue en discusión y probablemente a una tercera ronda.

i. Respuestas Parte A:

En la siguiente imagen se presenta el grupo de expertos que participaron de los que se escribe la primer letra del primer nombre y apellido. Se resaltan con fondo amarillo los tres expertos (interventor, diseñador y supervisor) que participaron en la revisión y consolidación de la encuesta, quienes hicieron una labor fundamental en el proceso de validación mediante observaciones, anotaciones y sugerencias con lo que se pudo obtener un documento que convergió en la aceptación del segundo grupo de expertos desde la ronda inicial.

I	I	I	I	I
FU	JA	JB	AT	ER
S	S	S	S	
Jl	DG	DR	AC	
D	D			
WH	MF			

imagen 11. Grupo de expertos (I: interventor; D: diseñador; S: supervisor)

La Parte A de la encuesta permitió evidenciar que efectivamente se dispuso de un grupo de expertos en los términos en que son tomados como tales en las entidades de orden público que contratan profesionales que cuenta con 10 – 12 años de experiencia general y 4 – 5 años de experiencia específica. Experiencias que se superan en el grupo de expertos quienes también, en su mayoría tienen como mínimo un posgrado, han participado en este tipo de proyectos específicamente, consideran tener un alto conocimiento al respecto y cuentan con una buena disposición para participar.

ii. Respuestas Parte B:

Al momento de ponderar las respuestas se consideró la configuración de preguntas cerradas, por lo que se tomaron promedios expresados en porcentajes.

En las dieciocho preguntas que conforman la Parte B, el grupo de expertos concluyó que son frecuentes las deficiencias en los diseños de IVnCC; que al aplicarse las normas y especificaciones vigentes en el país se pueden tener proyectos dentro de los estándares de ingeniería actual; consideran que el país tiene consultores con la capacidad que demandan los proyectos, pero que estos consultores no son bien remunerados; además, expresan con unanimidad que el interventor de diseños de IVnCC se debe redefinir; que el diseñador debe acompañar la construcción siempre que se le remunere adecuadamente en este sentido; también, que los equipos de interventoría y

diseño deben contar al menos con un profesional con amplia experiencia en construcción objeto de diseño.

El grupo, asimismo, concluyó que efectivamente no se tienen claros los conceptos de revisar, verificar y validar; que las entidades no son suficientemente claras en lo referente a la necesidad que tiene ni de la información base de los futuros contratos para cubrirla. Y con relación a la madurez de los proyectos el grupo converge en que la entidad no presenta el porcentaje de madurez del proyecto a ejecutar, que, aunque se exige una metodología para el control del proyecto, esta no se implementa debidamente, por lo que sostienen unánimemente que se requiere definir taxativamente la madurez del proyecto.

iii. Respuestas Parte C:

Conscientes de la necesidad de tabular y ponderar las respuestas se dio la opción a los expertos de calificar la aceptación o no de cada elemento relleno en colores la casilla correspondiente (verde: de acuerdo; amarillo: parcialmente de acuerdo; rojo: no está de acuerdo)

Esta Parte C se subdivide en dos y cada una de estas dos partes representa un producto de esta investigación. La primera de ellas es el contenido o elementos de las secciones que componen la matriz y la segunda corresponde a las etapas propuestas para el procedimiento de conciliación que se propone para la gestión de las diferencias entre las partes que tengan lugar durante la elaboración de los estudios y diseños.

Como se ha descrito, la matriz de madurez está compuesta por dos partes de igual relevancia, una de ellas responde al qué medir y la otra parte responde al cómo y cuánto. Al grupo de expertos se les preguntó por el qué. Para ello se validó la propuesta inicial como se describió en el paso 3, literal c, y se puso en conocimiento del resto del grupo de expertos, quienes a su vez lo revisaron a profundidad, hicieron comentarios y terminaron por estar de acuerdo desde la primer

ronda con respuestas positivas en todos los elementos con una aceptación total (27 elementos con el 100 % y 11 elementos con el 88 %), en sentido general los expertos expresaron estar de acuerdo con la totalidad de los elementos, pero en sentido estricto, algunos hicieron observaciones en cuanto a la inclusión de complementos principalmente de forma, por lo que se valoró como una discrepancia que podía subsanarse sin que se variara la esencia del ejercicio. Con lo que el ejercicio se toma como válido y cierto.

Asimismo, con relación al procedimiento de conciliación propuesto, los expertos consideraron útil tener un mecanismo de solución de conflictos de orden técnico para las diferencias que pueden darse durante la ejecución de contratos de diseño

e) Paso 5. Segunda ronda Delphi:

El propósito de llevar a cabo más de una ronda es buscar el consenso de los expertos de acuerdo con la ponderación de las respuestas de la primera ronda. Esta segunda ronda del método se proyectó para que los once expertos se centraran en la Parte C de la encuesta. Sin embargo, no se llegó hasta esta segunda ronda debido a que los resultados de la aplicación de la primera ronda fueron lo suficientemente concretos.

f) Procedimiento de conciliación de diferencias

En la encuesta aplicada se evidenció que los expertos consideran útil y pertinente contar con una herramienta para buscar la resolución⁷¹ de las diferencias que puedan surgir durante la elaboración de los estudios y diseños entre el diseñador y el interventor de diseño.

Si bien el contrato por sí solo es un acto complejo, llegar a tener algún tipo de diferencias es común en los contratos de estudios y diseños porque se está en el mundo de las ideas y no en el mundo físico. Un concepto o criterio, por ser intangibles, son susceptibles de originar más de una

⁷¹ Entendida como la acción o proceso de resolver un problema que se tiene con el fin encontrarle solución.

postura. De hecho, la Ley 80 de 1993, en sus artículos 3, 4, 5, 15, 16, 25, 60, 68 a 75, propende porque se lleve a cabo, de manera directa, la pronta solución de diferencias y controversias que se presentan durante la celebración y ejecución de los contratos.

Para el profesor Sergio González Rey el Estado pierde la mayoría de los casos, por lo que está obligado a acudir a solucionar los conflictos de manera directa antes de llegar ante el juez. Además, opina que conciliar le ahorra tiempo y dinero a las partes, evita la incertidumbre jurídica que impone un pleito, permite el trámite de pequeñas causas, da tranquilidad a las partes al tener el control de la gestión de la diferencia, es consonante con la política de la prevención del daño antijurídico originado por la acción u omisión de los servidores públicos en cumplimiento de sus acciones o de los contratistas en la ejecución de sus actividades y que busca solucionar, mitigar o controlar la situación generadora de daño con lo que además, se mejora la calidad de las demandas. Porque cada entidad es quien conoce de manera detallada el contrato, son llamadas a participar activa y proactivamente en la solución de las dificultades que puedan tener.

Es de mencionar que, en el área de las edificaciones desde el Apéndice A-6.4 de la NSR-10 se describe un mecanismo de resolución de conflictos entre el diseñador estructural y el revisor independiente de los diseños. En este apéndice se fija un plazo de quince días para tratar la diferencia, se dan pautas sobre la presentación del tema, también expresa el modo de proceder del propietario del proyecto, el modo de documentar la reunión y el paso a seguir si no se llega a un acuerdo.

De esta manera se puede observar cómo el procedimiento de conciliación de diferencias es acogido por el grupo de expertos, promovido desde la academia y la doctrina a la vez que el legislador propende por la gestión de las diferencias toda vez que al ser consciente de que se pueden

presentar con facilidad y que, si no se tratan a tiempo, se pueden generar situaciones más gravosas para las partes contractuales y demás interesados.

El procedimiento inicia con el paso 0, en el que las partes fundamentan el procedimiento por medio de acuerdos que servirán a modo de principios orientadores. Este paso es fundamental porque con él se busca cimentar el trabajo por hacer, el cual se basará estrictamente en la confianza mutua, la ética profesional y el saber que se tienen objetivos comunes. Por lo que se debe tener un lenguaje claro y asertivo, en el que no se permiten suposiciones y donde no tiene cabida la nominación personal.

A continuación, se describen los pasos del procedimiento propuesto:

Paso 0 – Acuerdos previos -: las partes deben acordar que, el eje central del procedimiento es la cooperación ante objetivos comunes por lo que es fundamental que cada parte debe contar con la disponibilidad para llevar a cabo la gestión de la diferencia de manera asertiva. De la misma manera debe quedar que no se está propiciando la actuación del diseñador como un codiseñador, sino que se está aprovechando el conocimiento de este consultor para analizar situaciones concretas que se caracterizan por ser una diferencia conceptual de los estudios y diseños que pasarán a fase de construcción. También, que al final de la ejecución del procedimiento la diferencia abordada quedará lo suficientemente explícita, documentada y en el mejor de los casos solucionada.

Paso 1 -Tomar decisión de iniciar el proceso de conciliación de diferencias-: El diseñador, en reunión o en comité de interventoría, menciona la diferencia que se tiene con el interventor. En esta reunión se debe concluir si se hace o no necesario iniciar con el procedimiento gestión, para ello se responden las siguientes dos preguntas:

- ❖ ¿Es relevante?
- ❖ ¿Es idóneo?

Paso 2 -Reunión inicial -: en caso de decidir iniciar el procedimiento de conciliación de diferencias, se acuerda una fecha para la reunión inicial en la que el diseñador presenta un resumen concreto y preciso de la situación apoyado con una representación gráfica, con el soporte técnico normativo propio del contrato de diseño más normas y artículos técnicos según fuentes adicionales.

La interventoría por su parte, de manera previa a esta reunión, debe informar a la entidad sobre el tema en desarrollo. Para este momento la interventoría debe tener una idea global sustentada en su criterio y en la normatividad aplicable, por lo que le presentará a la entidad su postura general al respecto.

Una vez la entidad conoce el caso por intermedio de la interventoría, decide si a la reunión inicial (Paso 2) va a llevar a un tercer consultor en el área específica con el propósito de que presente su opinión, al ser un tercero independiente es una voz cuyo aporte será del recibo de las partes.

Se debe hacer hincapié en que el tercer consultor debe ser reconocido, en cuanto a su experticia en el tema tratado, por el diseñador y por el interventor de diseño.

Paso 3-Orden del día en las reuniones-: El supervisor presenta la situación de manera general y en caso de contar con el tercer consultor, le da la palabra para que se presente. Seguidamente da a la palabra al diseñador y luego al interventor para que cada uno en su momento presente los argumentos sobre el tema en revisión, y luego, manifiesten el reconocimiento o no del tercer consultor (en caso de que esté presente). La última intervención directa la hace el tercer consultor presentando su opinión.

Se lleva a cabo la revisión de los otros dos elementos que integran este artefacto, artefacto que fue acogido unánimemente por el grupo de expertos. Con la orientación del moderar el grupo responde las siguientes preguntas:

- ❖ ¿Es necesario?
- ❖ ¿Es proporcional?

A partir de estos momentos inicia el intercambio de criterios tomando como punto de partida cada una de las exposiciones identificando puntos de encuentro y divergencias. En esta parte es de vital importancia la buena disposición por lo que el moderador debe estar atento a identificar se están generando sobresaltos, personas alteradas o irritaciones. Caso en el que debe proponer una interrupción corta o un aplazamiento. Porque desde el inicio las partes, incluyendo el moderador (quien puede ser el superviso), saben que no es tarea fácil.

Paso 4 - Conclusiones- En caso de haber solucionado la situación se toman los correctivos pertinentes y en caso de que no, la entidad y el diseñador decidirán el siguiente paso a dar. Para terminar con el envío del acta de la reunión incluyendo los anexos presentados por el diseñador, el interventor de diseño

g) Paso 6. Conclusiones:

Si bien en el aparte correspondiente se presentarán las conclusiones, en este punto se precisa hacer referencia al método empleado para validar principalmente las dos herramientas o artefactos propuestos.

Como se pudo apreciar el método Delphi configurado por medio de un grupo de expertos efectivamente permite acercar las reflexiones que avanzan en la investigación a grupo que cuenta con la experticia suficiente para retroalimentarlas. De la misma manera, posibilita estructurar procedimientos, documentos o formularios específicos en su propósito y contenido de tal manera que llegando a utilizarse cumplan con el fin determinado.

Así, una vez recibidas y ponderadas las encuestas se puede afirmar que en el diseño de la IVnCC se requiere de la definición precisa de un procedimiento orientado a su revisión,

verificación y validación, el cual permita la articulación con un método definido para medir su madurez y que, además, cuente con un mecanismo de solución de las controversias que tengan lugar durante la elaboración de los estudios y diseños.

Por lo que la matriz y el procedimiento de conciliación adjuntos cuentan con la validación de los expertos consultados.

En apartes siguientes se aborda de nuevo la matriz de madurez y otros conceptos que se tratan en el desarrollo de esta actividad, por lo que se considera pertinente informar que ese otro contenido sigue la misma línea argumentada aquí complementándose recíprocamente.

2. Definición (prototipo) de proceso de diseño de un puente (tipo flujo-grama y/o Sipoc), con énfasis en la definición de la revisión, verificación y validación.

Ante la igualdad contractual que tienen como consultores, el diseñador y el interventor de diseños de infraestructura vial no concesionada en Colombia, los consultores deben contar con herramientas que eviten llegar a situaciones en las que sea estrictamente necesario revisar sus obligaciones en el marco del cumplimiento del objeto contractual. Situación que puede extenderse en el tiempo alejando a la entidad y a la comunidad de la solución que se diseña para la necesidad que se tiene.

En este documento se plantean tres de esas herramientas. La primera de ellas es la representación gráfica del proceso de diseño de un proyecto de infraestructura vial no concesionada, la segunda es una matriz con la que se puede obtener la madurez del diseño (representada en porcentaje) y la tercera es un *test* o prueba para gestionar diferencias esencialmente técnicas entre diseñador e interventor de diseño.

En la **imagen 12** se puede ver la primera de estas herramientas. La matriz y el test se desarrollarán en los numerales 1 y 3 como parte del objetivo específico 3.

Ahora, el diagrama de flujo del proceso de diseño, como se puede observar, está integrado por tres partes que se describen a continuación bajo los subtítulos a, b y c de esta sección (a. proceso de diseño de infraestructura vial no concesionada; b. control y aseguramiento de la calidad y c. matriz de madurez; respectivamente).

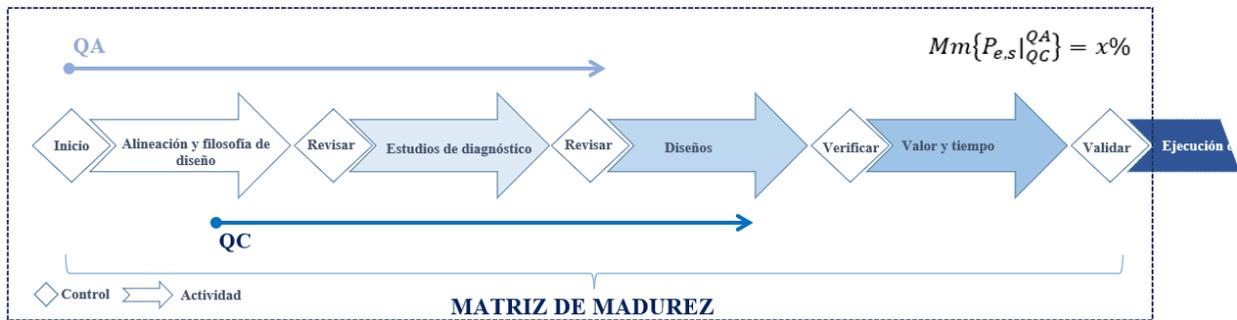


imagen 12. Diagrama de flujo de diseño
Elaboración: propia

a) Proceso de diseño de infraestructura vial no concesionada

El proceso propuesto consta de cuatro pasos o momentos representados en la imagen por flechas que tienen entradas y salidas, más cuatro controles representados por rombos, los cuales, por definición, afectan la dirección y continuidad del flujo del diseño.

Después del inicio, se da la ejecución de los pasos con sus respectivos controles, y en cuanto se vaya avanzando hacia la siguiente actividad o control con la debida continuidad entonces, se puede afirmar que se dan pasos certeros y concretos a la consecución del objetivo propuesto. Y como se puede observar, este proceso antecede la ejecución del proyecto, esto es, el paso del mundo de las ideas al mundo físico (en términos descritos al inicio del documento **imagen 2**).

De esta forma se resalta la importancia de contar con un proceso definido entre las partes (diseñador, interventor, supervisor – Entidad) puesto que con él se puede conocer el rol de cada interesado, las obligaciones y responsabilidades de las partes, la ubicación y tiempo de avance,

etc. Porque como se sabe desde hace mucho, sin proceso (*el qué*) no se tiene modo de control (*el cómo*).

Además, este proceso en particular permite el desarrollo o aplicación de la matriz de estado o de madurez y su producto: el grado de madurez, del que se habló en el numeral anterior (C.1) y del que trata el siguiente (C.3). Sin perder de lugar que la matriz a su vez retroalimenta el proceso mismo, de ahí que se pueda afirmar que el proceso exhibido y la matriz son unidades correlacionadas y dependientes.

Antes de dar paso a la descripción de la segunda parte de la **imagen 12** (b) Control y aseguramiento de la calidad), se trae el término congelar los diseños que desde la NTC 5832 de 2021 se le da a la liberación para construcción que representa la terminación del proceso descrito. Término que es tan gráfico como representativo en el sentido de que al congelar los diseños se evita la posibilidad de que se aviven discusiones sobre aspectos esenciales que los puedan variar como por ejemplo el alcance, presupuesto y/o cronograma. Por lo que después de la validación, con el cierre del expediente se debe hacer la congelación de los diseños.

b) Control y aseguramiento de la calidad

El proceso presentado en la **imagen 12** está acompañado del control de la calidad (3.3.7 según numeración NTC-ISO 9000:2015) (Icontec, 2019) o **QC** (*Quality Control*) y el aseguramiento de la calidad (3.3.6 de la misma norma) o **QA** (*Quality Assurance*) que a su vez son considerados por la matriz de madurez que se propone en este documento como herramienta a emplear para lograr que los productos del diseñador cuenten con la calidad contratada.

Este control y aseguramiento de la calidad es incluido en el proceso de diseño presentado como desarrollo del numeral C2.5.1 del Código Colombiano de Puentes (CCP 14) en el que se recomienda utilizar una aprobación QC/QA a los procesos de revisión y verificación con el fin de

asegurar que el trabajo de diseño cumpla con las especificaciones del código. Y es que la aprobación QC/QA permite asegurar que al controlar la calidad de las actividades se logran entregables revisados, los que a su vez son entradas que buscan verificar el alcance, por lo que se obtienen salidas o entregables validados. Claro está, al hacerlo parte de un proceso, como en esta ocasión, se debe entender que desde QC se retroalimenta el QA, por lo que es fundamental que desde el inicio las partes fijen y precisen sus acciones. En la **Tabla 6** se presenta un paralelo entre el aseguramiento de la calidad y el control de la calidad con el fin de esbozar sus alcances para una mejor comprensión de cada figura.

Tabla 6. Paralelo entre QA y QC

QA Consultor - diseñador	QC Consultor - interventor
-Definición de parámetros de aceptación	-Control de producto final
-Se orienta al proceso	-Se orienta al producto
-Prevención de fallos	-Corrección de fallos
-Presente desde inicio	-Toma productos avanzados (terminados)
-Busca que se cumplan normas, requisitos, estándares, etc.	-Busca asegurar que el producto sea el esperado

Elaboración: propia basado en basado en NTC – ISO 9000

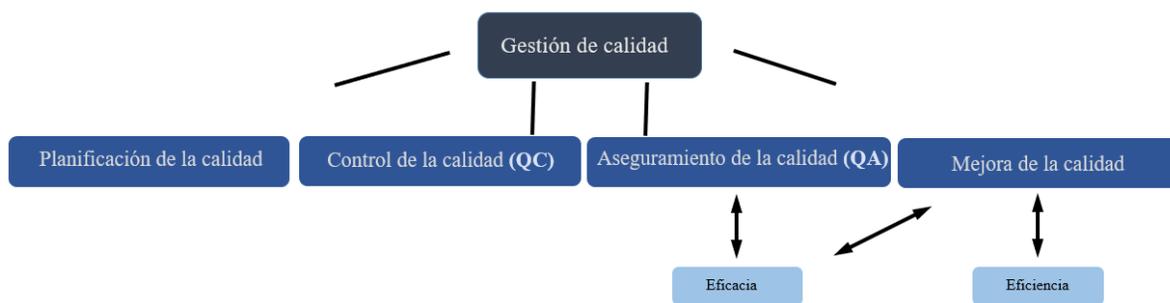
Así como es fácil diferenciar el proceso de transformación que se tiene cuando se nota que un número pasa a cifra y luego se convierte en dato; de la misma manera se puede notar la relevancia que se tiene en un proyecto al pasar desde la revisión a la verificación para llegar a la validación. Uniendo estos dos conceptos se llega al grado de estado o de madurez.

Según lo expuesto en este documento, en el proceso de diseño el interventor hace seguimiento y control. Seguimiento y control que se fundamenta precisamente en la revisión, verificación y validación que se lleva a cabo sobre las actividades ejecutadas por el diseñador quien además es responsable por la calidad de sus productos por lo que tiene el deber, antes de cada entrega, de implementar la manera de identificar y corregir los defectos (QA) propiciando que el interventor

ejerza controles de la calidad del producto (QC). En palabra de (Javier, 2016) no es al interventor al que le corresponde garantizar la calidad de los productos.

Los conceptos de revisión, verificación y validación se reiteran tanto porque son de la mayor relevancia para el propósito buscado, lo cuales, en la NTC - ISO 9000 están definidos así: **la revisión** (3.11.2⁷²) es la determinación (3.11.1) de la conveniencia, adecuación o eficacia (3.7.11) de un objeto (3.6.1) para lograr unos objetivos (3.7.1) establecidos. **La verificación** (3.8.12) es la confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva (3.8.3) de que se han cumplido los requisitos (3.6.4) especificados y **la validación**⁷³ (3.8.13) es la confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos (3.6.4) para una utilización o aplicación específica prevista.

Como se observa en la **imagen 13** el control de la calidad (QC) y el aseguramiento de la calidad (QA) dentro de un proceso enmarcado en la gestión de la calidad ofrecida y contratada, propenden por la eficiencia y eficacia, promoviendo su mejora como consecuencia de la relación asociativa entre estos cuatro elementos (el aseguramiento, la eficacia, la eficacia y la mejora de la calidad).



*imagen 13 Diagrama de gestión de la calidad
Elaboración: propia – basado en NTC – ISO 9000*

⁷² Numerales de la norma ISO 9000:2015

⁷³ Se **revisa** para comprobar que se hicieron las etapas planificadas, se **verifica** que se hicieron las revisiones y se **valida** cuando el producto final es capaz de satisfacer los requisitos y la necesidad. Así, la verificación debe probar que el diseño ES el correcto, y la validación debe probar que ES el diseño correcto

Teniendo como referentes la **imagen 12** y la **imagen 13** seguidamente se describen las acciones que se despenden como controles de calidad y su aseguramiento en donde la segunda es función de la primera y su relación directa permite evaluar la calidad no solamente cualitativa sino también, cuantitativamente, tal y como se logra con una de las herramientas propuesta en esta investigación.

Una vez se define el proceso (**imagen 12**), como se ha dicho, se logra un plan de trabajo por fases que posibilita la recolección unificada de datos, la mejora de la información que alimenta y retroalimenta el proceso y la redefinición de este, de tal forma que se pueda cumplir en tanto que el aseguramiento se enmarque con los fines preventivos de satisfacer los estándares de calidad acordados, y con su control. Este último, inscrito en el fin de verificar que los entregables se ajusten a los requisitos y especificaciones acordadas.

El profesor (Sánchez, 2010) propuso los siguientes cinco pasos para trabajar en pro del aseguramiento de la calidad: decir lo que se hace, hacer lo que se dice, registrar lo que se hace, verificar y actuar sobre la diferencia. Con estos pasos en mente es que un diseñador puede asegurar la calidad de sus productos, o cuanto menos, mejorar, a la vez que se crea una vía de entendimiento común por la que el interventor transitará en cumplimiento de su deber.

Ahora, la

Tabla 7 que se presenta a continuación reúne a modo general un esquema asociado al proceso definido y presentado en este aparte en el marco propio del tema de la investigación.

Tabla 7. Control y aseguramiento de la calidad

QA Consultor - diseñador	QC Consultor - interventor
<u>Alineación y filosofía de diseño:</u> -Metodología para control de la calidad	<u>Revisión:</u> -Definición del alcance

QA Consultor - diseñador	QC Consultor - interventor
<ul style="list-style-type: none"> -Modificación, corrección y novedades -Esquema de comunicación - Presentación de software (modelo preliminar) y repositorio, y personal a cargo -Cronograma 	<ul style="list-style-type: none"> -Equipo alineado -Requisitos -Software y repositorio (Secop, Drive, Alfresco, etc.)
<p><u>Estudios de diagnóstico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Presentación de alternativas -Correcta generación de modelo -Migrar modelo a IFC -Repaso a condiciones de modo, tiempo y lugar 	<p><u>Revisión:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Cumplimiento del método -Control del repositorio -Control modelos IFC -Control matriz de madurez
<p><u>Diseños:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Consolidar modelo (coordinados espacialmente y con el mismo estado de actualización) -Verificación de contenido y análisis -Producción y revisión de documentos, informes y planos de diseño -Acoples de transición entre versiones 	<p><u>Verificación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Entregables y modelos IFC -Normas y estándares -Matriz de madurez
<p><u>Valor y tiempo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Parámetros fundamentales para superar control de calidad -Elementos necesarios que influyen en la evaluación general -Reporte general de modelo integrado 	<p><u>Validación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Entregables y modelos -Soportes cumplimiento de requisitos -Recepción de información -Cierre de repositorio -Liberar planos y especificaciones para construcción

Elaboración: propia

A esta altura del documento debe quedar claro que en la garantía de calidad (QA) como actividad transversal al desarrollo de los productos mediante el que es posible identificar oportunamente las desviaciones entre lo planeado y lo realizado resulta esencial que cada integrante del equipo de diseño se responsabilice en la medida requerida. Y de la misma forma, el control de la calidad (QC) que es asignado al interventor como proceso reactivo que se orienta a identificar y corregir los defectos del producto terminado antes de liberarse (o congelarse), como fundamento de su validación.

Aunado a lo anterior, el proceso de aseguramiento y control de la calidad tiene cuatro características esenciales: datos de entrada, normas y formularios de control, métodos y mecanismos de control, y el equipo o implicados y responsables del mecanismo, cooperación e integración. Según esto y siguiendo a (Donato et al., 2018) el control de la calidad (QC) se logra representar en

la **imagen 14**, en donde se pueden observar las entradas y salidas en la continuidad horizontal, así como el control y mecanismos, propuestos verticalmente según el mismo autor de la referencia, y con la adaptación al marco global de esta investigación.

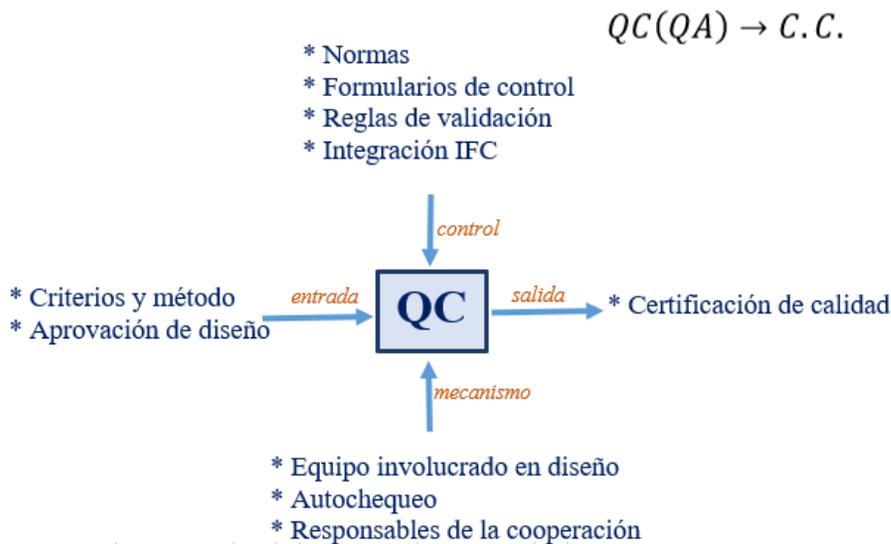


imagen 14 Control de la calidad (QC)
Elaboración: propia – basado en Donato, V. 2018

En este punto es entendible lo manifestado por (Javier, 2016) al asegurar que lo que garantiza la correcta vigilancia y control está más allá de la experticia del interventor, está en el control detallado que este debe hacer.

Retomando lo manifestado en los apartes referentes a la matriz de madurez, los modelos digitales son elementos esenciales para la consecución del entendimiento e integración de las partes (diseñador, interventor, supervisor – entidad) porque permiten que estos interesados puedan visualizar los mismos objetos en el mismo tiempo, evitando la proliferación de ideas distintas y propiciando el intercambio eficaz de información; también porque permiten evaluar alternativas centrándose en temas de igual o mayor relevancia como el valor, la constructibilidad, el aseguramiento de la calidad, la estética, etc. Para ello el interventor debe contar con los medios y

recursos necesarios y suficientes que le permitan acceder a herramientas de visualización (se proponen modelos IFC porque se tienen visores gratuitos, aunque los generados y visualizados con versiones de pago son, en la mayoría de las veces, más confiables).

Está probado que en diseño el modo de comunicación son dibujos enriquecidos con información alfanumérica los que en momentos de seguimiento y control se llevan a evaluaciones donde la eficiencia y la eficacia procuran encaminarlos hacia la mejora. De esta manera es fundamental asegurar un sistema de evaluación que oriente hacia la valoración de la calidad de una manera cuantitativa porque es el dato presentado en un momento determinado el que logra ubicar a todas las partes sobre el estado real del diseño, de tal manera que al evaluarlo se emprendan acciones o se tomen decisiones. De hecho, en muchas ocasiones se afecta el proceso sin el conocimiento real del estado de avance y de ahí una causa más aplomada ante la vieja pregunta del por qué son frecuentes los sobre costos y extra-tiempos en los proyectos de infraestructura durante su ejecución.

c) Matriz de madurez

La matriz de madurez es una herramienta validada mediante la aplicación de la metodología PDRI a un grupo de expertos en los términos, manera y condiciones presentadas en el numeral anterior (C1) del objetivo específico tres. Como se anotó, su propósito fundamental es que se pueda llevar a cabo la revisión de la ejecución del contrato de estudios y diseños. Es decir, que después de su aplicación se obtiene un dato numérico que representa el porcentaje de avance del diseño para el momento de la aplicación de la matriz.

Las conclusiones de la validación y la forma y contenido final de la matriz se presentan en el numeral que sigue (C3). Por ahora únicamente se hace mención general porque esta matriz complementa, precisamente, el proceso del que trata el presenta numeral. Tanto es así que se

representa mediante un corchete que abarca todo el proceso de diseño y también, a modo de función matemática como se describe a continuación.

En la parte superior derecha de la **imagen 12** se incluye esta otra manera de representar el concepto de matriz de madurez: $(Mm\{P_{e,s}|_{QC}^{QA}\} = x\%)^{74}$.

La línea punteada representa el campo de intervención de la matriz, que para efectos del tema desarrollado tiene como límite, en la margen derecha, el inicio de la ejecución del proyecto, que en sentido estricto está antecedida de una evaluación de viabilidad.

A modo de cierre de este numeral en cuanto al proceso definido y en consideración del control ya aseguramiento de la calidad y la parte de matriz de madurez que se expuso, se puede decir que, de esta manera resulta evidente que el interventor de diseño tiene un papel activo en el proceso de diseño especialmente en el componente técnico. La naturaleza de su rol se puede desvirtuar, disminuir o desestimar como pasa con frecuencia y sin razón, con lo que las entidades pierden a un representan que tiene la capacidad necesaria para aportar en el encuentro del camino estrecho que conduce al éxito de los proyectos, pero en su lugar se le contrata para que salvaguardar responsabilidades y/o intereses particulares que transitan en el camino ancho que conduce los proyectos al fracaso.

Además, no es compatible de ninguna manera que en documentos contractuales se requiere la actuación del consultor interventor de diseños mediante actividades de revisión, verificación y validación y que a la vez se le restrinja el campo de acción bajo la premisa de que si participa de esta manera está adoptando competencias que no tiene y que lo convierte en un codiseñador

⁷⁴ Con esta ecuación se busca comunicar el sentido de la herramienta definida como matriz de madurez (Mm) la cual se representa como una función que tiene como variable al proceso (P) que a su vez se está integrado por entradas y salidas (e, s) y es objeto del control y aseguramiento de su calidad; obteniendo como resultado un porcentaje que representa la madurez del proyecto.

alterando así el régimen de responsabilidades o que puede asumir posiciones contrarias que pueden indefinir el alcance demandado al consultor diseñador indeterminando la satisfacción de la necesidad identificada o relegándolo a funciones meramente secundarias como compilador de documentos, llevador de registros, firmante y mensajero calificado.

Y este último no es el interventor de diseño que por años existe en Colombia, tampoco es el que deben buscar las entidades públicas y mucho menos, el que los administrados con expectante derecho de prevalencia de su interés asumen que fue vinculado; aunque sí es el interventor que se puede configurar desde las normas vigentes que algunos aprovechan, por interés o desconocimiento, para tercerizar responsabilidades.

Dicho lo anterior, se deja claro que se revisa para comprobar que se desarrollaron las etapas planificadas; se verifica para confirmar que se hicieron las revisiones y que se valida, cuando el producto final es capaz de satisfacer los requisitos y la necesidad. Así, la verificación debe probar que el diseño es el correcto, y la validación debe probar que es el diseño correcto. Por lo que las herramientas propuestas (incluyendo los modelos) muestran ser evidencias objetivas y de registro que conjugadas son un aporte a la mejora de la calidad de los productos finales del diseñador.

3. Construcción de matriz estado teniendo en cuenta modelos como el PDRI.

Las entidades públicas están obligadas a dar solución a las necesidades de los administrados, para lo cual toma como vehículo al contrato estatal para llevar a cabo las inversiones que respondan a este interés general. Es así como los funcionarios públicos tienen que estructurar rigurosamente cada una de las actuaciones que emprenden en este sentido, dando cada paso con la debida sujeción a principios y con el cumplimiento estricto de cada norma. Pero (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2012) resaltó que las deficiencias de los pliegos de condiciones

no estaban en las leyes sino en la inadecuada maduración de los proyectos. Postura que se recoge en los antecedentes (del año 2012) de esta investigación y que sigue siendo vigente.

Si se observa con atención, la maduración de proyectos de la que trata el artículo 87 de la Ley 1474 de 2011, pasa por la ley 1150 del 2007 encuentra raíz en la Ley 80 de 1993 e incluso se proyecta en normas posteriores como la Ley 1682 de 2013. Pero en ningún lado se desarrolla o se indica la manera de conocer la madurez en referencia.

Por lo cual es pertinente adentrarse en ella para establecer un camino concreto mediante el cual sea posible tener un valor que represente el porcentaje de madurez del proyecto y con este poder indicar, con mayor claridad y precisión, la fase en que se encuentra (ver **Tabla 1**).

Siguiendo este propósito se llevó a cabo el análisis de la metodología empleada con el fin de obtener el PDRI (Project Definition Rating Index). Para lo cual se hizo una búsqueda en Scopus con la siguiente ecuación:

Tabla 8. Ecuación de búsqueda en Scopus

Ecuación de búsqueda	Parámetros
TITLE-ABS-KEY (PDRI) AND (LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE, "Journal Of Management In Engineering")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "ENGI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI"))	La búsqueda se hizo en revistas de gestión en ingeniería limitada a las áreas temáticas de ingeniería y negocios que se encuentren en el título, en el resumen o en las palabras clave

Una vez corrida la ecuación en la base de datos, se obtuvo el siguiente resultado:



imagen 15 Reporte de resultados de ecuación
Fuente: Scopus

De los seis resultados, los cinco primeros se ubican temporalmente entre el 2017 y el 2020. A continuación, se presenta de forma general el concepto desarrollado por cada autor en estos

cinco artículos como fuente de aproximación al tema en desarrollo toda vez que se relacionan directamente con el contenido central de este aparte de la investigación.

Tabla 9. Artículos Scopus

N.º	Artículo	Autor	Concepto desarrollado
1	Priorización de las actividades de planificación previa al proyecto mediante el análisis del valor de la información	(Esnaashary et al., 2020)	Priorizar las actividades de planificación mediante el análisis del valor de la información aplicando el PDRI como herramienta de gestión con incidencia directa y positiva en los tiempos y costos.
2	Planificación inicial para proyectos de infraestructura grandes y pequeños: comparación de herramientas de índice de calificación de definición de proyecto	(Elzomor et al., 2018)	Presenta la diferencia en la aplicación del PDRI en proyectos grandes y pequeños los cuales diferencia como aquellos mayores o menores a 20 millones de dólares.
3	Alcance Definición de Proyectos de Diseño y Construcción de la Fuerza Aérea	(Dicks et al., 2017)	Resaltando el aporte del Instituto de la Industria de la Construcción (IIC) al desarrollar el PDRI se encaminan hacia la validación de la mejora en el desempeño relacionado con costos y cronogramas en los proyectos de construcción militar de la fuerza aérea (Milcon)
4	Desarrollo de una Herramienta de Evaluación y Definición del Alcance del Proyecto para Pequeños Proyectos de Construcción Industrial	(Collins et al., 2017)	El desarrollo del PDRI como herramienta fundamental de planificación inicial con lo que analizan pequeños y grandes proyectos de la industria de la construcción. Concluyendo que sobresalen los resultados favorables en los proyectos pequeños de esta industria (SIP).
5	Definición del alcance del proyecto de infraestructura mediante el índice de calificación de la definición del proyecto	(Bingham & Gibson, 2017)	Destaca que el PDRI es una herramienta idónea para la identificación y mitigación del riesgo derivados de asuntos relacionados con predios, servicios públicos, temas ambientales, problemas logísticos, requisitos y permisos. En otras palabras, estos elementos catalogados como críticos son los cuellos de botella que trata la Ley 1682 de 2013.

Elaboración: propia – basado las fuentes descritas

Ahora, el PDRI en palabras (Elzomor et al., 2018) tiene una base empírica, pero es una herramienta que ayuda a la planificación y gestión de proyectos dado que es una calificación que permite inferir la definición del alcance de un proyecto. En sentido general la metodología tiene

dos componentes (Collins et al., 2017): el listado de elementos agrupado por secciones y la cuantificación ponderada de cada elemento según su importancia, o peso, en comparación a la de los demás.

(Esnaashary et al., 2020) describe el proceso de conformación de los elementos que integran la lista que será objeto de ponderación, el cual inicia con una revisión en la literatura, conformación de una estructura preliminar, pasando por la aplicación del método Delphi para cerrar el listado, ponderar los elementos de acuerdo con los criterios de calificación, obtener la puntuación y concluir al respecto, tal y como se representa en la siguiente imagen.



*imagen 16. Pasos para porcentaje de madurez
Elaboración: propia. Basada en Esnaashary et. Al., 2020*

Los pasos 1 a 3 se desarrollaron en los numerales 1 y 2 del objetivo 3 (pág. 79 ss.). Los criterios y ponderación a que se refiere el paso 4, son los presentados en la **Tabla 10**. Una vez definido el contenido de la matriz y conocidos los niveles, se asignan valores o puntuación (paso 5) de conformidad a los rangos asociados a cada nivel para luego revisar y registrar los valores obtenidos, y con ello llevar a cabo las conclusiones pertinentes.

Cada Nivel tiene un rango de valores, es decir un valor mínimo y un valor máximo. Este rango, que incluye los extremos, más los criterios asociados es el que permite asignar un valor numérico al elemento que integra las secciones. Los valores de la siguiente tabla fueron determinados en el marco de esta investigación de acuerdo con las secciones y elementos que integran el proyecto de infraestructura vial no concesionada.

Al igual que la matriz definitiva, la totalidad (o desglose) de estos rangos se presentan en el Anexo 5 a este documento.

Tabla 10. Criterios de calificación para elementos de matriz de maduración

Nivel	Rango de valores	Descripción	Criterio
0		No aplica (NA)	No es relevante para el proyecto
1	65 a 200	Definición completa	-Está bien documentado -Cumple con las aprobaciones necesarias -Los documentos están en cabeza de cada uno de los interesados responsables -No se requiere más trabajo
2	201 a 500	Deficiencias menores	-Persisten dificultades menores que impiden la validación -Se tienen aprobaciones pendientes -Falta precisión en la documentación -Se tienen pendiente comunicar documentos y/o modelos a interesados
3	501 a 800	Algunas deficiencias	-Numerosos problemas menores no significativos -Necesita mayor trabajo para definir adecuadamente el elemento -Falta mejor redacción de los elementos
4	801 a 900	Definición incompleta	-Faltan requisitos por incorporar -Se requiere de más trabajo y discusión
5	901 a 1000	Definición pobre o nula	-El elemento no se ha definido o se ha desarrollado poco o nada

Elaboración: propia.

Después de esto se obtiene el porcentaje de maduración del proyecto que se representó en la esquina superior derecha de la **imagen 12**.

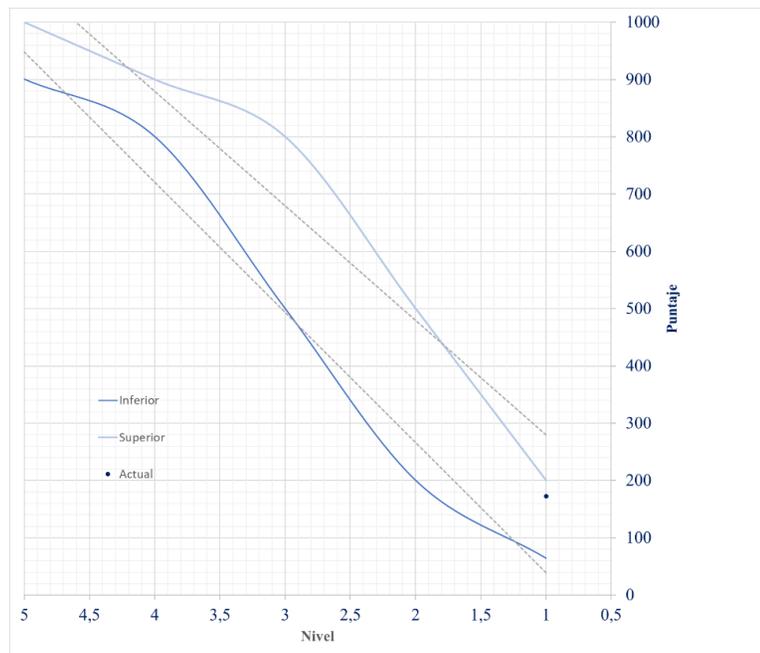
Los rangos que se definieron y que se leen en la tabla anterior, se representan a continuación gráficamente. En esta gráfica se resalta una región en la que el proyecto presentará un porcentaje de madurez que puede calificarse desde aceptable a muy bueno.

Con la descripción de los niveles se completa todo lo referente a la matriz: los elementos y secciones (Parte I o mundo de las ideas) fueron avalados por el grupo de expertos y los niveles, comentarios y puntuación (Parte II o mundo físico) es el que se acaba de presentar.

Para mayor claridad en el Anexo 5 se presenta una simulación de un proyecto real sobre el que no se dan mayores detalles por ser información confidencial, sin embargo, como se podrá

notar, se trata del diseño de un puente metálico. En el anexo mencionado se presenta una imagen del diseño y una fotografía de la estructura construida.

El diseño de este puente coincidió con los tiempos de elaboración de la matriz de que trata esta investigación, de ahí que en el Anexo 4 se reporta la medición de su madurez en el 83 % y aunque es un dato que está por debajo de los consignados en la **Tabla 1**. Fases de maduración de proyectos sí está dentro del rango del puntaje esperado (<200) con lo que se pudo inferir que el diseño contaba con la madurez suficiente para pasar a la fase de diseño.



*imagen 17. Límites por rangos de madurez del proyecto
Elaboración: propia.*

Sea oportuno referir que durante la etapa de diseño del puente presentado también se aplicó el procedimiento de conciliación de diferencias con motivo a una diferencia conceptual entre el diseñador y el interventor de diseño. La gestión de esta diferencia inició con cada una de las partes casi que, en una de las orillas, pero con la aplicación del procedimiento propuesto en esta

investigación para la conciliación de diferencias se sacó lo mejor de cada postura, lo cual terminó por beneficiar el proyecto.

CONCLUSIONES

- ❖ Efectivamente el interventor de diseño y el diseñador de infraestructura vial son iguales como consultores, ambos celebran con la entidad pública un contrato de consultoría. En este tipo de contrato las obligaciones son de medio, de ahí que, el control del cumplimiento de sus obligaciones se aproxima más a la subjetividad (aun cuando se enmarquen en reglas objetivas, claras y completas), recordando, además, que los productos del diseñador, pese a que se presentan en informes y planos, son elaboraciones mentales que se materializarán en el futuro, momento en el que se comprobará su grado de terminación. Esto quiere decir que, el diseñador cumple con sus obligaciones al entregar diseños que cumplen lo exigido por la entidad y durante este proceso el interventor a su vez cumple con la vigilancia y control al acompañar y documentar estas entregas, pero por la manera en la que se estructura a este interventor, su participación no busca ni le exige volcar el total de su capacidad especializada en favor de la calidad de los productos, lo cual sin lugar es una pérdida de oportunidad para tener productos con menos deficiencias.
- ❖ Los consultores se semejan al Demiurgo, ellos traen sus productos desde el mundo de las ideas para materializarlos en el mundo físico, pero se requiere que desde el mundo físico alguien acompañe al Demiurgo en el mundo de las ideas, y que siguiendo la mitología, en este caso la *El Silmarillion*, este otro arquetipo se puede semejar a Eärendil, quien viajó a las tierras imperecederas para solicita ayuda a los Valar después de contar lo que sucedía en la tierra media golpeada por la oscuridad.

Apoyados en estas dos figuras se propone que uno de los integrantes del equipo del diseñador y otro del equipo del interventor de diseño tengan experiencia en la

materialización en el tipo de solución. Porque ante dificultades técnicas, la respuesta debe ser técnica (combinar el mundo de las ideas y el mundo físico, crear modelos de gestión y control, integrar la tecnología en favor del desarrollo, etc.), en lugar de la respuesta que se ve muchas veces cuando falla un proyecto y se emite una nueva ley que en ocasiones rigidiza el corazón técnico que siempre ha tenido la obra pública que, en lugar de fortalecerlo, lo transforma negativamente.

- ❖ Se hace notorio que en ocasiones se entiende al interventor como un externo que no aporta en beneficio de los administrados y que su existencia es una tercerización de las responsabilidades que en realidad tienen los funcionarios sobre la vigilancia y control de la inversión de los recursos públicos. Y es que esta tercerización iguala al interventor con el supervisor haciendo que compartan las responsabilidades propias de la función pública para transferir dosificadamente las responsabilidades comentadas. Es por esta razón que autores como (Gorbaneff et al., 2011) sustentan que el interventor no se requiere o que (Arcila, 2021) y el grupo de expertos opinen que el interventor se debe redefinir o incluso, la noción de interventor de diseño que proponen reiterativamente las agremiaciones y que parece ser el que las entidades consideran como aquel que debe limitarse a ser un llevador de listas de chequeo de entregables, o también encuentra lugar la propuesta del profesor y por estos días magistrado de la Sala de Consulta y Servicio Civil del Consejo de Estado (E. González, 2010) quien acerca el denominado dialogo competitivo que se da entre entidad y oferentes sin pliego de condiciones sino con un documento técnico orientador de la necesidad que tiene la administración de tal manera que dialogo converja en la mejor solución. Y, por último, está el interventor que se propone entre líneas en normas, jurisprudencia y doctrina consistente en un interventor de

diseño activo que, si bien no usurpa los terrenos del diseñador y tampoco suplanta las potestades de la entidad, sí participa propositivamente en búsqueda de diseños de calidad, construibles y que sean la respuesta a la necesidad en que se fundaron.

- ❖ El normograma que se presenta en este documento compila las principales normas, así como el apoyo normativo que tienen las entidades consultadas (IDU, Invías, Colombia Compra Eficiente, Amva, gobernación de Antioquia y municipio de Medellín).
- ❖ Con la información obtenida se caracterizó el contrato de consultoría, el cual tiene un objeto con alcance determinado y obligaciones concretas; en el que su precio claramente influye sobre la calidad de los productos que se contratan; este contrato también es de adhesión como condición aceptada autónomamente por quienes contratan con el estado; bajo este contrato no se pactan cláusulas excepcionales, y esto se entiende para el contrato del interventor, pero no así para el contrato del diseñador; la modalidad de selección empleada para la celebración de este contrato se centra en la mejor calificación de la capacidad técnica en lugar del mejor precio para la entidad; y sus obligaciones son de medio y deben de estar en el clausulado contractual.
- ❖ Aunado a la conclusión anterior se resalta que el contrato de consultoría como contrato de medio sus obligaciones se cumplen al verificar el consultor comprometió su prudencia y diligencia en la ejecución del contrato. Por ejemplo, en el orden fiscal lo importante es determinar si los recursos asignados se invirtieron en las obligaciones pactadas con independencia a los resultados.
- ❖ En la selección, documentación y trabajo con fuentes de comparación se pudo verificar que se ha venido trabajando y reflexionando sobre el interventor, lo que nutre lo respectivo sobre el interventor de diseño. En este análisis de la información se evidencia que

se tienen grandes fundamentos y a la vez, algunos espacios que demandan mayor claridad, espacios que deben cubrir las normas, jurisprudencia, doctrina y academia antes de que lo haga la costumbre, la cual no siempre desemboca en la respuesta correcta.

- ❖ En el estudio y análisis de las fuentes de información se pudo ver que las entidades públicas de orden nacional departamental y municipal han estado actualizando (fecha de actualización 2021 y 2022) los procesos relacionados con la adquisición de los bienes y servicios que deben contratar. Lo que significa que las entidades también reflexionan constantemente en estos temas.
- ❖ Al comparar las obligaciones y responsabilidades se encontró que efectivamente las comparten como consultores, claro está, cada uno de los roles en el marco del objeto contractual que tienen. Sin embargo, se debe tener presente lo que no se define no puede ser regulado, que se trata de un contrato de medio y que no son aplicables las cláusulas excepcionales; además, el diseñador no está obligado a acertar con su diseño. Ante esta situación es que resulta de la mayor trascendencia la igualdad contractual de que trata esta investigación porque así se evidencia que la entidad pública para obtener diseños con la calidad contratada en realidad únicamente cuenta con el camino de fortalecer el rol que desempeña el interventor de diseño. Esto porque el camino del incumplimiento no le es favorable, primero porque al ser un contrato con obligaciones de medio le resulta muy difícil probar el incumplimiento parcial o definitivo del diseñador (a quien se le controla y vigila mediante otro contrato de medio) y segundo porque la opción del incumplimiento definitivo para hacer efectiva la cláusula penal impone la obligación de seguir un debido proceso ante las autoridades competentes, lo que se puede extender en el tiempo sin la garantía de lograr satisfacer la necesidad inicial.

- ❖ La encuesta aplicada permitió validar los elementos de la matriz propuesta y el procedimiento de conciliación propuesto.
- ❖ De la misma manera en el dialogo con el grupo de expertos sobre diferentes puntos abordados en esta investigación, se pudo validar que son frecuentes las deficiencias en los diseños; que las normas y especificaciones de diseño están bien; que el país cuenta con consultores con la calidad y capacidad que demandan los proyectos de infraestructura vial no concesionada en el país aunque son mal pagados con relación a las obligaciones que se les impone; que sería de gran beneficio para los diseños que en el equipo de diseño y en el de interventoría se cuente con un profesional cuyo conocimiento principal sea el de construcción; que evidentemente se con relación a las obligaciones y responsabilidades asignadas a los consultores se debe dar total claridad a los conceptos y alcances de la revisión, verificación y validación; que se hace necesario poder medir la madurez de los diseños mediante una herramienta en la que converja la voluntad, experiencia y capacidad de las partes.
- ❖ El diagrama de flujo de diseño propuesto permite integrar sus diferentes fases con los momentos para su revisión, verificación y validación, al igual se enmarca en el concepto QC/QA y la matriz de madurez que igualmente se propone. Al definir un proceso de esta manera (integra los conceptos de revisión, verificación y validación; con el concepto QC/QA y la matriz de madurez), se puede garantizar una mejora en la calidad de los productos a la vez que se posibilita la identificación con claridad y certeza el rol de cada una de las partes, sus obligaciones, responsabilidades y los entregables se ubican en el tiempo. Es decir, lograr productos con la eficiencia y eficacia esperada.

- ❖ La aprobación QC/QA, que se presentó en esta investigación en desarrollo del numeral C2.5.1 del Código Colombiano de Puentes (CCP14), permite asegurar que al controlar la calidad de las actividades se logran entregables revisados, los que a su vez son entradas que buscan verificar el alcance, por lo que se obtienen salidas o entregables validados.
- ❖ Al contar con proceso para revisar el alcance y diagnóstico, verificar los diseños, validar el valor y el tiempo, enmarcado en aprobaciones QC/QA acompañado de la matriz de madurez, permite que se materialice en el mundo físico lo conocido en el mundo de las ideas.
- ❖ El interventor no es quien garantiza la calidad de los productos, sino que el diseñador asegura dicha calidad y el interventor la controla.
- ❖ Con la metodología presentada, ahora es posible medir la maduración de proyectos de la que trata el artículo 87 de la Ley 1474 de 2011 (que pasa por la ley 1150 del 2007, que encuentra raíz en la Ley 80 de 1993 e incluso, que se proyecta en normas posteriores como la Ley 1682 de 2013).
- ❖ La matriz de madurez propuesta puede ser adaptada a la etapa de diseño de proyectos de infraestructura vial no concesionada en Colombia. Herramienta que tiene la capacidad de orientar la ejecución y desarrollo de los productos y entregables toda vez que permite que los interesados, sin importar la especialidad de los reunidos (arquitectos, sanitarios, ambientales, civiles, forestales, abogados, etc.) pueden conocer el estado en el que se encuentra el proyecto en un momento determinado.
- ❖ El formato de la matriz y el modo de cálculo pueden tomarse tal y como se presentó: Para ello, las secciones y elementos deben revisarse, pero en general se adaptan a

proyectos de infraestructura vial no concesionada. Los rangos de ponderación sí deben ser convenidos entre las partes, puesto que con ellos se da mayor o menor relevancia a cada elemento y con ello a las secciones.

- ❖ Los contrato de consultoría deben contar con un procedimiento de conciliación de diferencias, tal y como lo observó el grupo de expertos. De tal manera que el contratante y el contratista, conocedores al detalle del contrato suscrito, puedan hacer uso de él para solucionar, mitigar o controlar las dificultades que se les presente durante la ejecución y desarrollo del contrato, incluso durante su liquidación.
- ❖ El proceso de conciliación propuesto tiene los siguientes pasos: (0) acuerdos previos; (1) tomar la decisión de iniciar el proceso de conciliación de diferencias, en este paso se responde a las preguntas: ¿es relevante? ¿Es idóneo?; (2) reunión inicial; (3) orden del día de las reuniones, en este paso se pregunta si: ¿es necesario? Y si: ¿es proporcional?; (4) conclusiones.

RECOMENDACIONES

- ❖ Es de la mayor relevancia que la palabra consultor se reserve exclusivamente para el género y no para la especie, es decir, si se va a hablar del diseñador se le puede nombrar el consultor que es, lo mismo sucede con el interventor; pero sí el documento está hablando sobre estos dos roles es preciso que no se nombre al diseñador como consultor a la vez que se nombra al interventor como interventor, porque esta imprecisión genera confusiones.
- ❖ Las entidades públicas deben contratar los consultores mediante la modalidad de selección abreviada, evitando al máximo contratar consultores bajo la modalidad de mínima cuantía.
- ❖ Las entidades públicas pueden enmarcar las obligaciones y responsabilidades de los contratos de diseño e interventoría de diseño en el aseguramiento y control de la calidad, a la vez que puede medir la madurez de los diseños en cuanto implementen, de manera contractual, un proceso de diseño que así lo determine.
- ❖ Contando con el proceso de diseño debe permitir identificar los momentos de la revisión, verificación y validación de los diseños y para esto, estos tres momentos deben de estar clara y taxativamente definidos desde el orden contractual, tanto en el contrato de diseño como en el de interventoría de diseño.
- ❖ Para implementar las herramientas propuestas en esta investigación se debe seguir el siguiente orden: elaborar proceso de diseño, definir parámetros y condiciones para el aseguramiento y control de la calidad, estructurar la matriz de madurez con base en el procedimiento definido y, por último; tener presente que toda diferencia se puede

gestionar en pro del beneficio del proyecto que termina siendo el beneficio de todos los interesados.

- ❖ Las entidades, los supervisores, los diseñadores, los interventores deben ser conscientes que las herramientas son solo eso, herramientas que deben ser conjugadas con habilidades, técnica y conocimiento para cumplir con las necesidades y expectativas de todos los interesados en el proyecto.

Comentario final que se presenta como recomendación por la relevancia que tiene, recordando que en el momento en que aparecieron Excel, AutoCad, Project, BIM, etc. se acogieron como soluciones radicales, cuando en realidad las necesidades siguen siendo las mismas, es decir, se debe entender que, las herramientas son simplemente eso, pero que, al serlo, tienen la capacidad de ayudar en nuestros propósitos.

ANEXOS

Anexo 1: Carta encuesta

Anexo 2: Aclaración encuesta

Anexo 3: Encuesta

Anexo 4: Matriz

Anexo 5: Resultados de la encuesta

Envigado, 12 de septiembre de 2022

Muy buenas noches,

La encuesta que presento a continuación hace parte de una investigación que adelanto desde el año 2020 en la Universidad Nacional de Colombia con el objeto de reflexionar en torno a la igualdad contractual entre el diseñador e interventor de diseño de Infraestructura Vial no Concesionada en Colombia (IVnCC) como fuente de deficiencias de los productos entregados por el diseñador.

La investigación comentada se centra en los roles del diseñador e interventor de diseños (por lo que también se incluye el supervisor) de proyectos de IVnCC. El método de validación de la investigación es el Delphi, aplicado a un **grupo de expertos**. Razón por la que, como conocedor de sus competencias, me permito enviársela.

Son 34 preguntas repartidas en tres partes:

La Parte A: información sobre el experto consultado

La Parte B: son preguntas con relación a aspectos tratados en esta investigación de los cuales se busca conocer el concepto particular de cada experto

La Parte C: preguntas sobre la matriz de madurez de diseños de IVnCC

La encuesta avanza de manera vertical y una vez terminada cada parte, continúa horizontalmente.

La Parte A inicia en la pregunta 1 hasta la 8

La Parte B va desde la pregunta 9 hasta la 26 y

La parte C comienza en la 27 hasta la pregunta 34

En las preguntas de la 1 a la 26:

* Las respuesta se puede sobrescribir, eliminando la abreviatura **Rta.** ____

** En las demás respuestas de este grupo, seleccionar con una x la opción presentada y de considerarlo pertinente ampliar su respuesta como comentario (los cuales son opcionales).

En la Parte C, preguntas 27 a 32, para cada uno de los elementos de la matriz se puede eliminar, modificar y/o complementar el texto. Si lo considera pertinente puede rellenar la casilla izquierda de cada elemento (lista con letras) de color verde, amarillo o rojo para representar que está de acuerdo, parcialmente de acuerdo y no está de acuerdo.

La encuesta se enmarca en el ámbito académico y sus respuestas serán tratadas de manera estrictamente confidencial. En los reportes respectivos únicamente se presentará la inicial del

primer nombre y apellido de cada experto.

Por último, le pido el inmenso favor de reenviarme la encuesta con sus respuestas a más tardar el **24 de septiembre del año corriente**. En el evento en el que considere de que no va a ser posible, agradezco mucho me lo informe a más tardar el próximo **18 de septiembre**.

Al lado derecho se dejan unas imágenes de la matriz de que trata la Parte C de la encuesta. Sobre la cual, por el momento se hace la claridad que las preguntas se orientan a la Parte I (concepto), pero se presentan con el ánimo de mostrar la manera en las que sus respuestas alimentan el método propuesto.

Ante cualquier inquietud al respecto mi número celular es 313 738 2783

De antemano, muchas gracias por su valioso aporte; atentamente.

W. David Gutiérrez Valdés

A continuación, se presenta la matriz mostrada en la presentación para dar un poco de claridad a las preguntas de la Parte C de la encuesta (preguntas que van de la 27 a la 32)

1. La matriz a la que se hace referencia es una matriz elaborada en la investigación con el objeto de medir la madurez de los diseños en un momento determinado.

Esta es la matriz de madurez completa →

Para efectos de la encuesta no es relevante el detalle de cada uno de los aspectos de la matriz. *Es a propósito el que no se puede leer sobre ella.*

Durante la fase de planeación de la encuesta se concluyó que únicamente se consultaría al grupo de expertos por la parte correspondiente al concepto (parte que se muestra en la siguiente diapositiva)

SECCIONES Y ELEMENTOS	NIVEL					COMENTARIOS	PUNTAJE		
	0	1	2	3	4		5	Actual	Mínimo
TOTAL SECCIÓN 1A (preguntas máximas 170)									
Puntaje total de la sección 1A 17%							170	13	170
TOTAL SECCIÓN 1B (preguntas máximas 170)									
Puntaje total de la sección 1B 17%							170	13	170
TOTAL SECCIÓN 1C (preguntas máximas 170)									
Puntaje total de la sección 1C 17%							170	13	170
TOTAL SECCIÓN 2 (preguntas máximas 292)									
Puntaje total de la sección 2 29.2%							292	14	292
TOTAL SECCIÓN 3A (preguntas máximas 320)									
Puntaje total de la sección 3A 32.0%							320	13	320
TOTAL SECCIÓN 3B (preguntas máximas 125)									
Puntaje total de la sección 3B 12.5%							125	8	125

2. La matriz de madurez consta de dos partes. La **Parte I**: Concepto, que abarca toda la columna izquierda como se ve en la siguiente imagen (esta imagen solo muestra la sección 1A de la Parte I y sus elementos):

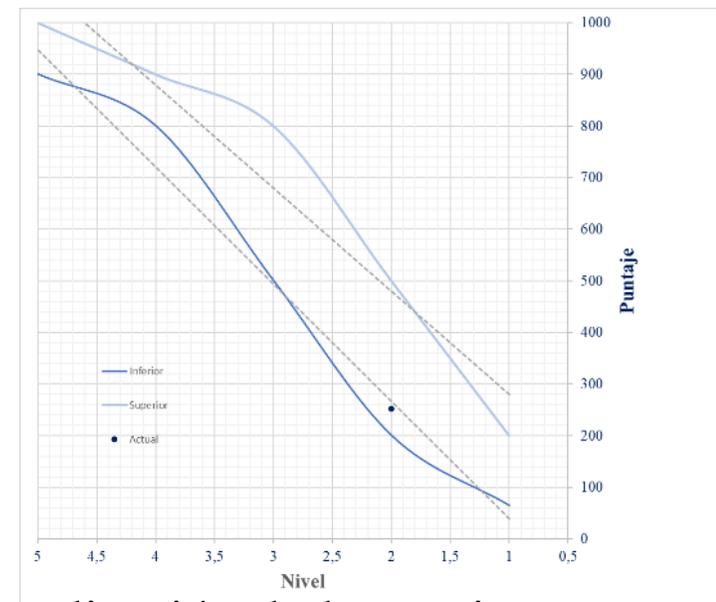
Parte I										Parte II												
SECCIONES Y ELEMENTOS										NIVEL				COMENTARIOS			PUNTAJE					
1A										0	1	2	3	4	5	Nivel	Comentarios de la sección 1A en la presente reunión de revisión			Actual	Mínimo	Máximo
a. Se cuenta con información base para el desarrollo del proyecto										4	11	17	19	21	Nivel 1				21	2	21	
b. Se estableció el listado de requisitos, definición de parámetros, especificaciones y limitaciones para el desarrollo del proyecto en cumplimiento de las normas										3	10	16	18	21	Nivel 2				21	2	21	
c. Se tiene un plan de trabajo y detallado (en caso de requerirlo) las etapas con sus hitos, recursos y responsabilidades, así como también se establecieron reglas de gestión, calidad, riesgos y condiciones de operación										4	11	17	19	21	Nivel 3				22	2	22	
d. Se tiene un plan de trabajo detallado (en caso de requerirlo) las etapas con sus hitos, recursos y responsabilidades, así como también se establecieron reglas de gestión, calidad, riesgos y condiciones de operación										3	10	16	18	21	Nivel 4				21	1	21	
e. Se tienen en cuenta los pillos horizontales y verticales de la infraestructura propia del proyecto y la actividad del proyecto										4	11	17	19	21	Nivel 5				22	2	22	
f. Se define la metodología para el control de los entregables incluyendo el modelo y formato de presentación de esta matriz										3	10	16	18	21	Nivel 2				21	2	21	
g. Se definen los software que se utilizarán en la implementación de los módulos de gestión de recursos de los IFG										3	9	16	18	21	Nivel 1				21	1	21	
h. Se establece el mecanismo para asegurar la totalidad de la información con vistas para la integración de los entregables										3	9	17	19	21	Nivel 3				21	1	21	

Nota: la Parte I, que tiene como encabezado principal: SECCIONES Y ELEMENTOS, está integrada verticalmente por cinco secciones (1A, 1B, 2, 3A y 3B) de las que en esta imagen solo se puede ver la 1A.

Las preguntas 28 a 32 se refieren al contenido de cada una de estas secciones

3. La matriz de madurez permite agrupar los elementos por cada una de las secciones con un valor numérico en un rango de mínimo y máximo, como se muestra en la siguiente imagen. Con lo que se obtiene el porcentaje de madurez y que a su vez se puede graficar.

SECCIONES Y ELEMENTOS		PUNTAJE			DEF. (%)
		Actual	Mínimo	Máximo	
1A	Alineación de interesados	54	13	170	68%
1B	Filosofía de diseño (objetivos de diseño)	24	17	193	88%
2	Estudios de diagnóstico	73	14	292	75%
3A	Estudios y Diseños	64	13	220	71%
3B	Valor y tiempo	37	8	125	70%
TOTAL		252	65	1000	74%
Matriz de Madurez del proyecto (Máximo puntaje: 1000) (Máximo puntaje esperado < 250) El porcentaje de madurez total de la revisión				74%	



Nota: para efectos informativos se presenta el resultado de la aplicación de la matriz a un proyecto de la vida real con un 74 % de madurez según la valoración actual (momento de aplicación).

Al lado de la tabla se hace la representación gráfica del ejercicio.

4. El objetivo de estas diapositivas es el de aclarar el por qué no es necesario detallar cada uno de los aspectos de la matriz.

5. Uno de los principales objetivos de la encuesta es lograr acuerdo entre los expertos sobre las secciones y sus elementos de la matriz. Por esto se parte de aquellos que se han compilado durante la investigación tomando como base el estado del arte de la metodología PDRI para proyectos de infraestructura (CII – Instituto de la Industria de la Construcción -; en español), Colombia Compra Eficiente, Instituto de Desarrollo Urbano, Instituto Nacional de Vías, Código Colombiano de Diseño de Puentes (CCP 14), Área Metropolitana del Valle de Aburrá, gobernación de Antioquia y municipio de Medellín.

ENCUESTA

El interventor de estudios y diseños para proyectos públicos de infraestructura vial no concesionada en Colombia: un consultor que hace seguimiento y control al contrato de otro consultor

PARTE A

Caracterización de los participantes

1	¿Cuál es su título profesional (en caso de tener más de uno también indicarlo)?
2	¿Con relación a su primer título profesional, cuántos años de experiencia profesional tiene?
3	¿Cuenta con título(s) de posgrado?
4	¿Usted se desempeña o se ha desempeñado como diseñador, interventor de diseño y/o supervisor, de infraestructura vial no concesionada en Colombia (en adelante IVnCC)?
5	¿Cuántos años de experiencia específica tiene en el rol en que principalmente se ha desempeñado?
6	¿En cuantos proyectos de IVnCC ha participado enmarcado en los roles mencionados anteriormente?
7	¿De cero a diez cuál es el nivel de conocimiento que usted considera que tiene hoy respecto al rol (diseñador, interventor de diseño o supervisor, de IVnCC) en el que principalmente se ha desempeñado?
8	¿De cero a diez cuál es su disposición en participar en la aplicación de este formulario?

PARTE B

Preguntas sobre puntos concretos desarrollados en esta investigación

9	¿De acuerdo con su experiencia puede concluir que durante la ejecución de proyectos de IVnCC son frecuentes las deficiencias en los diseños? (donde 0 es: poco frecuente. Y 5: muy frecuente)
10	¿Considera que las normas y especificaciones de diseño de IVnCC están bien (al aplicarse, se logran proyectos dentro de los estándares de ingeniería actual)?
11	¿Considera que el país cuenta con consultores con la calidad y capacidad que demandan los proyectos de IVnCC ?
12	¿Para usted, la consultoría para IVnCC es bien pagada?
13	Tomando como referencia el interventor de diseños de IVnCC , usted considera qué: como está está bien o se debe redefinir.
14	¿Considera que las entidades deben analizar en primer término si el interventor de diseño de IVnCC tiene un rol estrictamente técnico, de tal manera que el seguimiento del contrato principal en cuanto a aspectos administrativos, financieros, jurídicos, contables y demás permanezcan en cabeza del supervisor?
15	¿Usted considera que el diseñador debe tener la obligación expresa de acompañar la ejecución del contrato de obra?
16	En su experiencia, encuentra que, si el constructor se vincula a las fases tempranas de diseño, ¿la calidad de los productos del diseñador aumenta en comparación a cuando el constructor y el diseñador se integran al proyecto en momentos diferentes y excluyentes como es la práctica común?
17	¿En igual sentido que la pregunta anterior, considera viable que en el equipo del diseñador y en el del interventor de diseño se cuente con al menos un integrante cuya mayor experiencia sea en construcción?
18	¿Considera que en las obligaciones y responsabilidades asignadas a los interventores de estudios y diseño son claros los conceptos y alcances en lo referente a la revisión, verificación y validación?
19	En su experiencia, las entidades públicas al contratar los diseños de IVnCC son lo suficientemente claras en cuanto a la necesidad que tienen. ¿Es decir, los estudios previos, pliegos de condiciones, contrato y demás, contienen la información suficiente para que el consultor diseñador y el consultor interventor cumplan con su trabajo?
20	¿Para el inicio de la ejecución de un diseño a fase 3, la entidad pública que lo contrató presenta de manera clara y expresa el estado de actualización de la información previa o base del diseño?

21	Contractualmente a los diseñadores se les solicita presentar una metodología para la elaboración, seguimiento, documentación, control, entrega, verificación y validación de los productos. Teniendo presente el número de proyectos en los que ha participado, ¿en qué porcentaje de ellos se aportó esta metodología?
22	Siguiendo la pregunta anterior, ¿en qué porcentaje de los proyectos en los que se aportó esta metodología, se implementó efectivamente la misma?
23	¿Encuentra necesario que los estudios y diseños de un proyecto de IVnCC defina taxativamente el porcentaje de maduración en el que se encuentra en un momento determinado?
24	¿Considera pertinente implementar un mecanismo de resolución de las diferencias que surjan durante la ejecución del contrato de diseños (tipo test de proporcionalidad)?
25	¿En los proyectos en los que ha participado ha medido o se ha informado sobre el grado de madurez que tienen los diseños?
26	Si la respuesta a la pregunta anterior fue positiva, favor informar en cuantos, ¿a modo de porcentaje?

PARTE C

Preguntas sobre proceso de diseño matriz de madurez y test

A continuación, se presentan los elementos que **componen las tres secciones que serán objeto de calificación** en el establecimiento del porcentaje de maduración de un proyecto de **IVnCC** en fase 3 de diseño.

Nota: la matriz de madurez propuesta está conformada por tres secciones, de las cuales la sección 1 y 3 están subdivididas en A y B. (*ver aclaración PowerPoint*)

27	¿Está de acuerdo con que la estructura general del contenido de la matriz propuesta para medir la madurez de los proyectos sea la siguiente?
1A	Alineación de interesados (<i>desarrollada en pregunta 28</i>)
1B	Filosofía de diseño (objetivos de diseño) (<i>desarrollada en pregunta 29</i>)
2	Estudios de diagnóstico (<i>desarrollada en pregunta 30</i>)
3A	Estudios y Diseños (<i>desarrollada en pregunta 31</i>)
3B	Valor y tiempo (<i>desarrollada en pregunta 32</i>)
28	¿Está de acuerdo con los elementos que integran la sección 1A? (en caso de proponer alguna variación de ser necesario sobrescriba el texto con color rojo) (<i>ver aclaración PowerPoint</i>)
a	Se cuenta con información base para el desarrollo del proyecto
b	Se estableció el listado de requisitos, definición de parámetros, especificaciones y limitaciones para el desarrollo del proyecto en cumplimiento del alcance
c	Se han identificado y detallado (en caso de requerirse) los cruces con vías, llanuras de inundación, áreas protegidas, inmuebles protegidos, redes de servicio, títulos mineros, áreas de prospección arqueológica y sus posibles variaciones futuras
d	Se considera la seguridad de los usuarios, de las estructuras, de las superficies y edificaciones con que limita el proyecto
e	Se tienen en cuenta los gálibos horizontales y verticales de la infraestructura propia del proyecto y la aledaña al proyecto
f	Se define la <i>metodología</i> para el seguimiento y control de los entregables incluyendo el modo y formato de presentación y de seguimiento a esta matriz
g	Se definen los software que se emplearán para la elaboración de los <i>modelos digitales incluyendo los IFC</i>
h	Se establece el repositorio para contener la totalidad de la información con visores para los diferentes roles interesados
29	¿Está de acuerdo con los elementos que integran la sección 1B ? (en caso de proponer alguna variación de ser necesario sobrescriba el texto en color rojo) (<i>ver aclaración PowerPoint</i>)

a	Se lleva a cabo el análisis de alternativas considerando aspectos técnicos, económicos, sociales, ambientales, de mantenimiento e inspección
b	Se tiene en cuenta el impacto de las estructuras en: la comunidad, sitios históricos, humedales, áreas estéticas, ambiental y ecológicamente sensibles
c	Se da cumplimiento a los requisitos normativos orientados a dotar el proyecto con la seguridad estructural que demanda como, por ejemplo: se enfatizan los conceptos de seguridad a través de la redundancia, ductilidad, protección contra socavación y colisiones, etc.
d	Los diseños que entregar cumplen con los objetivos del proyecto en cuanto a ser útil, capaces de soportar las cargas de diseño por un periodo determinado (especificado), estético y de fácil inspección
e	En los aspectos que le aplican, el proyecto cumple con los estados límite para garantizar los requisitos de funcionalidad, durabilidad, estabilidad y resistencia
f	Se tiene en cuenta estándares que propendan por la permanencia en el tiempo de operación y autoprotección de los elementos que conforman el proyecto
g	El proyecto propende por el confort de los usuario y evita efectos psicológicos
h	Se describe con detalle al menos un método mediante el cual el proyecto cumple con el requisito de constructibilidad. Requisito que es de la esencia del proyecto y que influye en el precio y plazo del futuro contrato
i	Se cumple con el principio de economía que debe regir todos los aspectos de diseño
30	¿Está de acuerdo con los elementos que integran la sección 2 ? (en caso de proponer alguna variación de ser necesario sobrescriba el texto en color rojo) (<i>ver aclaración PowerPoint</i>)
a	Estudio de tránsito: información secundaria, estudio de campo, análisis de flujos, proyecciones, nivel de capacidad y servicio
b	Levantamiento topográfico: amarre a red geodésica, carteras
c	Geología para ingeniería: antecedentes, estudios de campo, estudio de geología regional, estudio de fuentes de materiales, estudio de amenazas geológicas
d	Estudio de suelos para diseño de fundaciones: estudio de campo, caracterización del suelo, análisis de socavación, geotecnia, condiciones especiales, obras complementarias
e	Estabilidad y estabilización de taludes: plan de exploración, puntos críticos, obras requeridas, zodmes, análisis de estabilidad
f	Estudio hidrológico, diseño de obras hidráulicas y de socavación: estudios hidrológicos e hidráulicos y estudios de socavación
g	Componente ambiental: plan de adaptación de la guía ambiental (PAGA), plan de aprovechamiento y manejo forestal, arqueología, minería, permisos ambientales, Estudio de Impacto Ambiental (EIA), documentos adicionales. Hay que recordar que con la factibilidad y EIA se puede iniciar a gestionar la licencia ambiental
h	Componente predial: plano general de afectaciones, investigación técnica, topográfica y catastral, ficha prediales, avalúos y estudio de títulos

Continuación PARTE C

Preguntas sobre proceso de diseño matriz de madurez y test

31	¿Está de acuerdo con los elementos que integran la sección 3A ? (en caso de proponer alguna variación de ser necesario sobrescriba el texto en color rojo) (<i>ver aclaración PowerPoint</i>)
a	Estudio de trazado, diseño geométrico, diseño de señalización y seguridad: información geográfica georreferenciada, criterios de diseño, trazado y modelado, seguridad vial, señalización, PMT y sistemas inteligentes
b	Diseño de redes: información base, diseño de redes de acueducto, alcantarillado, gas y eléctricas

c	Estudio y diseño estructural de puentes y estructuras de contención: generalidades, información base, alternativas de diseño, normas principales y secundarias, consideraciones sobre: predios, constructibilidad, economía, estética y seguridad, y diseño para condiciones de servicio
d	Diseño estructura de pavimentos: información existente, trabajos de campo, geotecnia, diseño de pavimentos y secciones transversales
e	Urbanismo y paisajismo: información primaria y secundaria básica, alternativas de tratamiento, diseño a implementar, caracterización del entorno del proyecto y de las condiciones que entorno.
32	¿Está de acuerdo con los elementos que integran la sección 3B ? (en caso de proponer alguna variación de ser necesario sobrescriba el texto en color rojo) (<i>ver aclaración PowerPoint</i>)
a	Estudio de análisis y gestión del riesgo: identificación y clasificación del riesgo, evaluación y calificación del riesgo, tratamientos de los riesgos y matriz de riesgos
b	Estudio de cantidades, presupuesto y programa de ejecución: cantidades de obra, especificaciones técnicas de construcción, análisis de precios unitarios APU, presupuesto incl. AIU, programa de ejecución e inversión de recursos y programación de equipos y materiales
c	Evaluación socio económica: antecedentes, diagnóstico socioeconómico, determinación de costos y beneficios

Artefacto para solución de conflicto entre diseñador e interventor

El ing. ing. José Joaquín Álvarez en un artículo publicado en la revista Noticreto del 2019 haciendo énfasis sobre el criterio profesional exponía como error en la visión y objetivo de la norma: "... la norma no es una verdad absoluta, el cumplimiento de los mínimos por sí solos no son garantía de exoneración de responsabilidad y criterio profesional"

Desde el núm. 5 del artículo 25 de la Ley 80 **PRINCIPIO DE ECONOMÍA**. La ley busca emprender mecanismos para la pronta solución de las diferencias y controversias que se presenten con motivo de la celebración y ejecución de los contratos.

El propósito de este aparte final es indagar por la necesidad o no de contar con una herramienta que ayude en los momentos en los que se tienen diferencias de criterio. durante la ejecución de un contrato de diseño. Mecanismo que, además, ha sido previsto por la norma.

33	¿Considera útil tener un mecanismo de solución de conflictos de orden técnico, durante la ejecución de contratos de diseño?
	<p>En caso de que su respuesta sea afirmativa, favor revisar las siguientes preguntas que se presentan a continuación asociada a cuatro pasos consecutivos al final de los cuales se debe tener superada la situación, esto es, haber puesto fin a la divergencia o haber concretado una situación a revisar de manera contractual entre la entidad y el diseñador.</p> <p>Para aplicar esta herramienta, el diseñador presenta en una reunión documentada, la situación concreta y su postura inicial. En esta reunión el interventor de diseño expone sus argumentos al respecto. De ser necesario, la entidad puede convocar a un tercero experto, reconocido por el diseñador y el interventor, con el ánimo de ayudar en el propósito común de lograr el consenso esperado, o en su defecto, el análisis de las posturas de los interesados para continuar el debido proceso ante la entidad.</p>
34	a ¿Es relevante? Para establecer si la finalidad buscada por la disposición tiene relevancia técnica, ambiental, social, jurídica, etc.
	b ¿Es idónea? Para determinar la idoneidad de la medida para alcanzar la finalidad propuesta
	c ¿Es necesaria? Como respuesta a la evaluación sobre si la opción de adoptar otra medida menos gravosa puede o no conducir al propósito esperado
	d ¿Es proporcional? Evaluar si la medida o respuesta resulta proporcionada en sentido estricto en el marco global del proyecto.

SECCIONES Y ELEMENTOS		NIVEL							COMENTARIOS			PUNTAJE		
IA	Alineación de interesados	0	1	2	3	4	5	Nivel	Comentarios de la sección 1A en la presente reunión de revisión	Actual	Mínimo	Máximo		
a	Se cuenta con información base para el desarrollo del proyecto		4					Nivel 1		4	2	21		
b	Se estableció el listado de requisitos, definición de parámetros, especificaciones y limitaciones para el desarrollo del proyecto en cumplimiento del alcance			10				Nivel 2		10	2	21		
c	Se han identificado y detallado (en caso de requerirse) los cruces con vías, llanuras de inundación, áreas protegidas, inmuebles protegidos, redes de servicio, títulos mineros y sus posibles variaciones futuras		2					Nivel 1		2	2	22		
d	Se considera la seguridad de los usuarios, de las estructuras, de las superficies y edificaciones con que limita le proyecto		1					Nivel 1		1	1	21		
e	Se tienen en cuenta los gálibos horizontales y verticales de la infraestructura propia del proyecto y la aldeaña al proyecto		2					Nivel 1		2	2	22		
f	Se define la metodología para el seguimiento y control de los entregables incluyendo el modo y formato de presentación y de seguimiento a esta matriz			8				Nivel 2		8	2	21		
g	Se definen los software que se emplearán para la elaboración de los modelos digitales incluyendo los IFC		3					Nivel 1		3	1	21		
h	Se establece el repositorio para contener la totalidad de la información con visores para los diferentes roles interesados				12			Nivel 3	Se tiene definido, pero hace falta migrar la información	12	1	21		
TOTAL SECCIÓN 1A (puntuación máxima 170)									Peso total de la sección 1A 17 %	42	13	170		
IB	Filosofía de diseño (objetivos de diseño)	0	1	2	3	4	5	Nivel	Comentarios de la sección 1B en la presente reunión de revisión	Actual	Mínimo	Máximo		
a	Se lleva a cabo el análisis de alternativas considerando aspectos técnicos, económicos, sociales, ambientales, de mantenimiento e inspección		3					Nivel 1		3	2	22		
b	Se tiene en cuenta el impacto de las estructuras en: la comunidad, sitios históricos, humedales, áreas estéticas, ambiental y ecológicamente sensibles		3					Nivel 1		3	2	21		
c	Se da cumplimiento a los requisitos normativos orientados a dotar el proyecto con la seguridad estructural que demanda como por ejemplo: se enfatizan los conceptos de seguridad a través de la redundancia, ductilidad, protección contra socavación y colisiones, etc.		2					Nivel 1		2	2	21		
d	Los diseños a proveer cumplen con los objetivos del proyecto en cuanto a ser útil, capaces de soportar las cargas de diseño por un periodo determinado (especificado), estético y de fácil inspección		2					Nivel 1		2	2	21		
e	En los aspectos que le aplican, el proyecto cumple con los estados límite para garantizar los requisitos de funcionalidad, durabilidad, estabilidad y resistencia		3					Nivel 1		3	2	22		
f	Se tiene en cuenta estándares que propendan por la permanencia en el tiempo de operación y autoprotección de los elementos que conforman el proyecto			5				Nivel 2		5	2	22		
g	El proyecto propenden por el confort de los usuario y evita efectos psicológicos		2					Nivel 1		2	2	22		
h	Se describe con detalle al menos un método mediante el cual el proyecto cumple con el requisito de constructibilidad. Requisito que es de la esencia del proyecto y que influye en el precio y plazo del futuro contrato		1					Nivel 1		1	1	21		
i	Se cumple con el principio de economía que debe regir todos los aspectos de diseño		3					Nivel 1		3	2	21		
TOTAL SECCIÓN 1B (puntuación máxima 193)									Peso total de la sección 1B 19,3 %	24	17	193		
2	Estudios de diagnóstico	0	1	2	3	4	5	Nivel	Comentarios de la sección 2 en la presente reunión de revisión	Actual	Mínimo	Máximo		
a	Estudio de tránsito: información secundaria, estudio de campo, análisis de flujos, proyecciones, nivel de capacidad y servicio		4					Nivel 1		4	2	37		
b	Levantamiento topográfico: amarre a red geodésica, carteras		7					Nivel 1		7	2	36		
c	Geología para ingeniería: antecedentes, estudios de campo, estudio de geología regional, estudio de fuentes de materiales, estudio de amenazas geológicas			8				Nivel 2		8	2	36		
d	Estudio de suelos para diseño de fundaciones: estudio de campo, caracterización del suelo, análisis de socavación, geotecnia, condiciones especiales, obras complementarias			15				Nivel 2		15	2	35		
e	Estabilidad y estabilización de taludes: plan de exploración, puntos críticos, obras requeridas, zedmes, análisis de estabilidad		7					Nivel 1		7	2	36		
f	Estudio hidrológico, diseño de obras hidráulicas y de socavación: estudios hidrológicos e hidráulicos y estudios de socavación		6					Nivel 1		6	2	35		

RANGOS DE NIVELES

Inferior	Superior								
1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
2	4	5	11	12	17	18	19	20	21
2	3	4	10	11	16	17	18	19	21
2	4	5	11	12	17	18	19	20	22
1	3	4	10	11	16	17	18	19	21
2	4	5	11	12	17	18	19	20	22
2	3	4	10	11	16	17	18	19	21
1	3	4	9	10	16	17	18	19	21
1	3	4	9	10	17	18	19	20	21

1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
2	4	5	10	11	20	21	19	20	22
2	3	4	9	10	19	20	18	19	21
2	3	4	9	10	19	20	18	19	21
2	3	4	9	10	19	20	18	19	21
2	4	5	10	11	20	21	19	20	22
2	4	5	10	11	20	21	19	20	22
2	4	5	10	12	20	21	19	20	22
1	3	4	9	11	19	20	18	19	21
2	3	4	9	12	20	21	18	19	21

1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
2	8	9	17	18	28	29	35	36	37
2	7	8	16	17	28	29	34	35	36
2	7	8	17	18	28	29	34	35	36
2	6	7	15	16	27	28	32	33	35
2	7	8	17	18	28	29	33	34	36
2	6	7	15	16	27	28	32	33	35

SECCIONES Y ELEMENTOS		NIVEL						COMENTARIOS			PUNTAJE		
g	Componente ambiental: plan de adaptación de la guía ambiental (PAGA), plan de aprovechamiento y manejo forestal, arqueología, minería, permisos ambientales, Estudio de Impacto Ambiental (EIA), documentos adicionales. Recordar que con factibilidad y EIA se puede iniciar a gestionar la licencia ambiental	5					Nivel 1			5	1	38	
h	Componente predial: plano general de afectaciones, investigación técnica, topográfica y catastral, ficha prediales, avalúos y estudio de títulos	1					Nivel 1			1	1	39	
TOTAL SECCIÓN 2 (puntuación máxima 292)								Peso total de la sección 2 29,2 %			53	14	292
3A	Estudios y Diseños	0	1	2	3	4	5	Nivel	Comentarios de la sección 3A en la presente reunión de revisión	Actual	Mínimo	Máximo	
a	Estudio de trazado, diseño geométrico, diseño de señalización y seguridad: información geográfica georreferenciada, criterios de diseño, trazado y modelado, seguridad vial, señalización, PMT y sistemas inteligentes	3						Nivel 1		3	3	43	
b	Diseño de redes: información base, diseño de redes de acueducto, alcantarillado, gas y eléctricas	2						Nivel 1		2	2	44	
c	Estudio y diseño estructural de puentes y estructuras de contención: generalidades, información base, alternativas de diseño, normas principales y secundarias, consideraciones sobre: predios, constructibilidad, economía, estética y seguridad, y diseño para condiciones de servicio	2						Nivel 1		2	2	45	
d	Diseño estructura de pavimentos: información existente, trabajos de campo, geotecnia, diseño de pavimentos y secciones transversales	3						Nivel 1		3	3	45	
e	Urbanismo y paisajismo: información primaria y secundaria básica, alternativas de tratamiento y diseño a implementar			25				Nivel 3	Faalta aportar diseño de paisajismo	25	3	43	
TOTAL SECCIÓN 3A (puntuación máxima 220)								Peso total de la sección 3A 22,0 %			35	13	220
3B	Valor y tiempo	0	1	2	3	4	5	Nivel	Comentarios de la sección 3B en la presente reunión de revisión	Actual	Mínimo	Máximo	
a	Estudio de análisis y gestión del riesgo: identificación y clasificación del riesgo, evaluación y calificación del riesgo, tratamientos de los riesgos y matriz de riesgos		12					Nivel 2		12	3	42	
b	Estudio de cantidades, presupuesto y programa de ejecución: cantidades de obra, especificaciones técnicas de construcción, análisis de precios unitarios APU, presupuesto incl. AUI, programa de ejecución e inversión de recursos y programación de equipos y materiales	4						Nivel 1		4	3	42	
c	Evaluación socio económica: antecedentes, diagnóstico socioeconómico, determinación de	3						Nivel 1		3	2	41	
TOTAL SECCIÓN 3B (puntuación máxima 125)								Peso total de la sección 3B 12,5 %			19	8	125

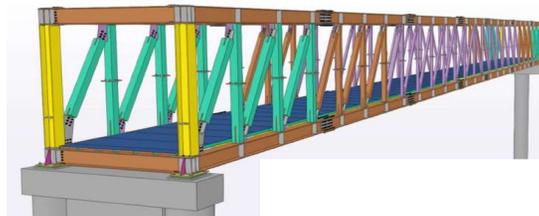
Inferior	Superior								
1	8	9	19	20	29	30	35	36	38
1	9	10	20	21	30	31	35	36	39

1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
3	10	11	23	24	34	35	40	41	43
2	11	12	27	28	35	36	41	42	44
2	12	13	30	31	36	37	42	43	45
3	12	13	28	29	33	34	41	42	45
3	10	11	23	24	31	32	39	40	43

1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
3	10	11	23	24	33	34	38	39	42
3	10	11	23	24	33	34	38	39	42
2	9	10	21	22	32	33	37	38	41
65	200	233	500	537	800	833	900	933	1000

SECCIONES Y ELEMENTOS	PUNTAJE			DEF. (%)
	Actual	Mínimo	Máximo	
1A Alineación de interesados	42	13	170	75%
1B Filosofía de diseño (objetivos de diseño)	24	17	193	88%
2 Estudios de diagnóstico	53	14	292	82%
3A Estudios y Diseños	35	13	220	84%
3B Valor y tiempo	19	8	125	85%
TOTAL	173	65	1000	83%
Matriz de Madurez del proyecto (Máximo puntaje: 1000) (Máximo puntaje esperado < 250)				83%
El porcentaje de madurez total de la revisión actual es de:				

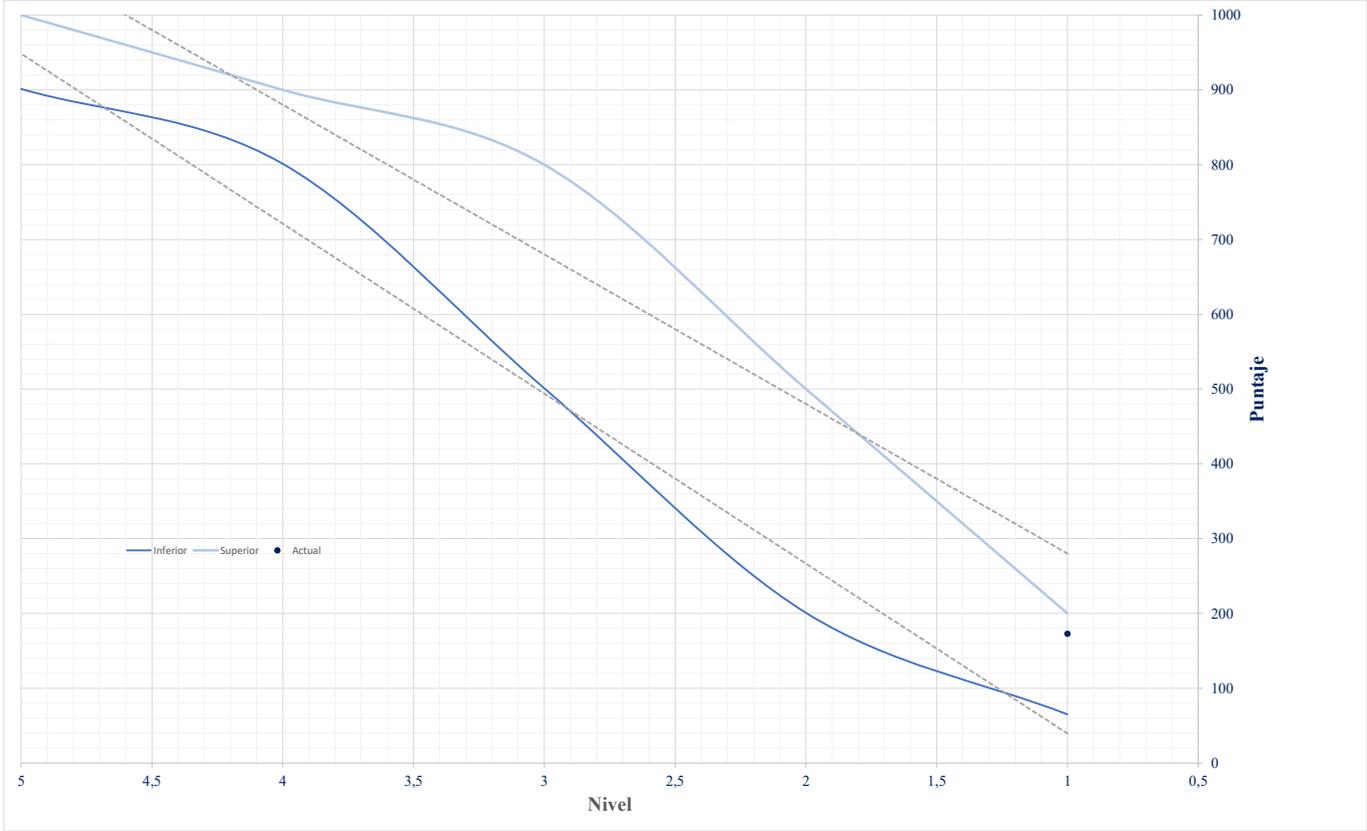
83%



PUENTE DISEÑADO Y PUENTE COSNTRUIDO

SECCIONES Y ELEMENTOS	NIVEL	COMENTARIOS	PUNTAJE
-----------------------	-------	-------------	---------

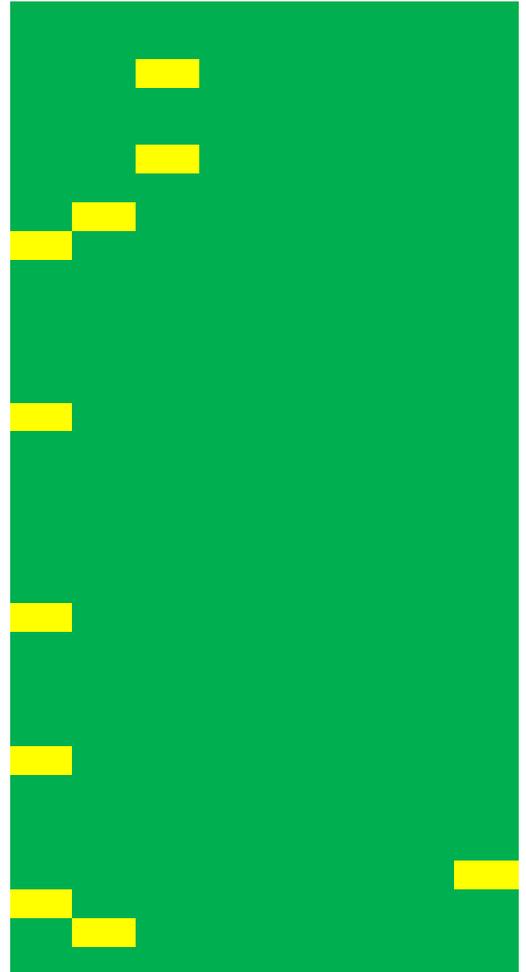
Inferior	Superior								
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------



S:supervisor I: interventor D: diseñador

				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
				I	D	S	S	S	I	S	D	I	I	I		
				FU	WH	JI	DG	DR	JA	AC	MF	JB	AT	ER		
1		Parte A	1	IC	IC	IC	IC	IC	IC	Ar	IC	IC	IS	IC		
2			2	19	23	34	21	17	15	19	15	16	12	12	24	
3	1: sí	0: no	3	91%	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
4	1: sí	0: no	4	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5			5	14	23	22	11	12	13	12	10	16	11	9	10	
6			6	10	45	40	8	50	12	13	8	10	5	8	7	
7			7	8	8	9	9	10	8	7	7	8	7	7	8	
8			8	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10	
9	5:muy frec	0: poco fre	Parte B	9	4	4	5	4	4	3	4	5	3	4	4	4
10	1: bien	0: no bien	10	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1:con calidad	0: sin calidad	11	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1: sí	0: no	12	82%	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
13	A:no necesario	0:está bien	1:redefinir	13	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1: sí	0: no	14	64%	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	
15	1: sí	0: no	15	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	1: sí	0: no	16	91%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
17	1: sí	0: no	17	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	1: sí	0: no	18	91%	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
19	1: sí	0: no	19	82%	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
20	1: sí	0: no	20	82%	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
21			21	45%	60%	10%	20%	50%	100%	30%	100%	30%	30%	30%	40%	
22			22	49%	90%	90%	10%	50%	98%	40%	30%	65%	20%	30%	20%	
23	1: sí	0: no	23	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	1: sí	0: no	24	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	1: sí	0: no	25	64%	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	
26			26	25%	0%	0%	0%	0%	100%	60%	15%	100%	0%	0%	0%	

27		Parte C1	27	1A	100%
28				1B	100%
29			27	2	100%
30			11	3A	100%
31				3B	100%
32			28	a	88%
33				b	100%
34				c	88%
35				d	88%
36				e	100%
37				f	100%
38				g	100%
39				h	100%
40			29	a	100%
41				b	88%
42				c	100%
43				d	100%
44				e	100%
45				f	100%
46				g	100%
47				h	100%
48				i	88%
49			30	a	100%
50				b	100%
51				c	100%
52				d	100%
53				e	88%
54				f	100%
55				g	100%
56				h	100%
57			31	a	100%
58				b	88%
59				c	88%
60				d	100%



BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J. (2019, March). 50 errores frecuentes en la aplicación de la Resolución 0017. *152*, 78.
- Aponte, I. (2014). Fallas de planeación y su incidencia en el contrato estatal de obra. *Revista Digital de Derecho Administrativo*, *11*, 31.
<https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/Deradm/article/view/3836>
- Arcila, D. (2021). *Riesgo de negligencia del profesional interventor y sus deberes de conducta en proyectos de ingeniería en Colombia*. 162.
- Barreto, A. F. (2020). *El BIM en la interventoría de proyectos: aportes para la reducción de sobrecostos y reprocesos desde la etapa de diseño*. 478.
- Beltrán, J. (2019). El concurso de méritos. In *Infraestructura y Derecho - Consultoría e interventoría* (pp. 56–77).
- Benavides, J. (2009). *El contrato estatal Entre el derecho público y el derecho privado* (Universida).
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (Pearson (ed.); Tercera).
- Bingham, E., & Gibson, E. (2017). Infrastructure Project Scope Definition Using Project Definition Rating Index. *Management in Engineering*, *8*.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000483](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000483)
- Cabreras, F. (2018). *Condiciones imprevistas en los contratos de construcción de infraestructura* (Primera). Universidad Externado de Colombia.
- Caicedo, J. (2010, January). Las obras públicas: ¿Qué falla? ¿La ingeniería, o el modelo de contratación? *Infraestructura & Desarrollo*, *52*.
- Cámara Colombiana de la Infraestructura. (2012). *Una política pública: maduración de proyectos*,

- matriz de riesgos y buenas prácticas contractuales* (p. 94).
- Camargo, J. (2015). *Análisis de problemas de construcción derivados de errores de diseños*. Universidad de los Andes.
- Carrillo, O. (2015). *Función De Supervisión De La Contratación Estatal, Un Análisis Desde El Principio De Transparencia Y La Seguridad Jurídica*. 1–40.
- Castillo, E. (2018). *La trascendencia de los estudios previos, como materialización del principio de planeación en los contratos estatales de obra*. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- Cifre, B. (1996). Ingeniería y derecho. *Dyna*, 8.
- Collins, W., Parrish, K., & Gibson, E. (2017). Development of a Project Scope Definition and Assessment Tool for Small Industrial Construction Projects. *Management in Engineering*. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000514](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000514)
- Colombia Compra Eficiente. (2016). *Guía para el ejercicio de las funciones la supervisión e interventoría de los contratos suscritos por entidades estatales* (p. 14).
- Colombia Compra Eficiente. (2021). *Concepto C - 650: Contrato estatal – Deber de vigilancia y control / Interventoría* (Vol. 1, Issue 1, pp. 1–18).
- Corzo, C. (2013). *Aplicación del pensamiento lean a la unidad de estudios previos en una empresa estatal como herramienta de diagnóstico, control y mejoramiento en la interacción con sus clientes*. Universidad de los Andes.
- Cruz, J. (2020). Acercamiento al criterio de expertos en la investigación. *Primer Congreso Virtual de Ciencias Básicas Biomédicas En Granma*, 18.
- Cruz, M., & Rúa, A. (2018). Surgimiento y desarrollo del método Delphi: una perspectiva cuantitativa. *Biblios: Journal of Librarianship and Information Science*, 71, 107.

<https://doi.org/10.5195/BIBLIOS.2018.470>

- de Vivero, F. (2008). La regulación del proceso de selección del consultor: ¿fuente de inseguridad jurídica? *Revista de Ingeniería*, 27, 105–112. <https://doi.org/10.16924/revinge.27.13>
- Dicks, E., Molenaar, K., & Gibson, E. (2017). Scope Definition of Air Force Design and Construction Projects. *Management in Engineering*, 8. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000543](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000543)
- Donato, V., Lo Turco, M., & Bocconcino, M. (2018). BIM-QA/QC en el proceso de diseño arquitectónico. *Architectural Engineering and Design Management*, 14(3), 239–254. <https://doi.org/10.1080/17452007.2017.1370995>
- Durán, A. (2022, February). La calidad de los estudios y diseños de ingeniería. *Infraestructura & Desarrollo*, 68.
- Elzomor, M., Burke, R., & Parrish, K. (2018). Front-End Planning for Large and Small Infrastructure Projects: Comparison of Project Definition Rating Index Tools. *Management in Engineering*, 12. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000611](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000611)
- Escobar, J., & Cuervo, Á. (2018). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances En Medición*, 6, 27–36.
- Eснаashary, M., Rausch, C., Haas, C., & Adey, B. (2020). Prioritizing Preproject Planning Activities Using Value of Information Analysis. *Management in Engineering*, 16. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000822](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000822)
- Fulgencio, J. (2007). *Interventoría de proyectos públicos* (Primera).
- García, L. (2014). *Concepto técnico con relación a las causas más probables del colapso del edificio Space - Informe final* (p. 44). Universidad de los Andes.
- Garzón, D., & Parada, D. (2015). Universitas estudiantes. In *Universitas Estudiantes*, No. 12

- (enero-diciembre 2015). Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Jurídicas.
https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/44501#.YHomho3W_-Q.mendeley
- Gobierno de Colombia. (2020). *Estrategia nacional BIM 2020-2026* (p. 6).
- González, A. (2018). *Metodología de control y seguimiento técnico - administrativo para obras de concreto, apoyado en la implementación de medios digitales*. Universidad Nacional de Colombia.
- González, E. (2010). Libertad de configuración del pliego de condiciones como facultad discrecional de la administración y responsabilidad por su contenido. In Uexternado (Ed.), *El pliego de condiciones en la contratación estatal* (Primera, p. 89 ss).
- Gorbaneff, Y., González, J. M., & Barón, L. (2011). ¿Para qué sirve la interventoría de las obras públicas en Colombia? *Revista de Economía Institucional*, 13(24 SE-Notas y Discusiones).
<https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/ecoins/article/view/2857>
- Güechá, C. (2006). Falacia de las cláusulas exorbitantes en la contratación estatal. *Opinión Jurídica*, 5, 119.
- Icontec. (2019). *NTC ISO 9000:2015* (p. 68).
- Javier, R. (2011). *La eficiencia y eficacia en el contrato de interventoría*.
- Javier, R. (2016). *La tercerización del control contractual*.
- Londoño, C., & Gutiérrez, W. (2016). *El derecho en la ingeniería civil colombiana. Una aproximación a sus reglamentaciones principales*. Universidad de Antioquia.
- Marín, F. (2012). *El precio* (primera).
- Marlowe, J., & Rivenbark, W. (2009). *Capital budgeting and finance: a guide for local governments* (J. Vogt (ed.); 2nd ed.).
- Matallana, E. (2012). *Manual de contratación de la administración pública* (U. E. de Colombia

(ed.); Tercera).

Mossman, A. at all. (2013). Lean project delivery - innovation in integrated design & delivery. In

J. Enyon (Ed.), *The Design Manager's Handbook* (1st ed., Issue August 2014).

<https://doi.org/10.1002/9781118486184.app1>

Oliveros, F. (2019, June). La interventoría en el contrato estatal. *Anales de Ingeniería*, 112.

Oliveros, F. (2020, February). La “apropiación” de los diseños. *Anales de Ingeniería*, 100.

Ortiz, D. (1996). ¡El derecho es importante para los ingenieros! *Revista Universidad de La Salle*, 22.

Parra Parra, J. E. (2002). *El contrato de interventoría*.

Peña, C. (2008). Los inicios de la ingeniería de consulta en Colombia. *Revista de Ingeniería*, 27(0121–4993).

PMI. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (Sexta).

Prada, G. (2016). *Platón Demiurgo. Una búsqueda de la esencia del diseño y los diseñadores en el diálogo Filebo*. Pontificia Universidad Javeriana.

Prieto, C., Rodríguez, C., Ruiz, D., & Rubiano, V. (2011). *La interventoría en Colombia: un aspecto de reflexión académica*. <http://www.fce.unal.edu.co/publicaciones/>

Procuraduría General de la Nación. (2016). *Circular n.º 21*. https://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/modulo_calidad//1583_circular21-2016.pdf

Ratkovich, J. (2019, June). Apropiación de los diseños en los contratos de construcción de obra ¿pero el remedio que la enfermedad? *Anales de La Ingeniería*, 112.

Riaño, C., & HernandezW. (2021). *La transgresión en empresas de consultoría en infraestructura en Colombia*. Universidad del Rosario.

- Rodríguez, E. (2017). *Interventoría a estudios y diseños técnicos en la formulación de proyectos educativos públicos*. 186.
- Romero, C. (2014). *Historia de la interventoría en Colombia*. Universidad de los Andes.
- Romero, C., & Vargas, H. (2015). La interventoría como forma de supervisión de proyectos: experiencia colombiana. *Sibragec Elagec 2015*.
- Romero, E. (2019). *Análisis crítico del papel de la interventoría en la contratación pública como herramienta de la política anticorrupción en Colombia*.
- Rosero, B., & Rojas, M. (2017). *Contratación estatal interventoría y supervisión*.
- Sánchez C., J. (2017). Análisis del contrato de interventoría desde la visión de la jurisprudencia colombiana. *Cuadernos de La Maestría En Derecho*, 6, 328.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22518/issn.2248-4116>
- Sánchez, J. (2010). *Interventoría de proyectos y obras* (Primera).
- Santofimio, J. (2008). *Tratado de Derecho Administrativo (Tomo II)* (U. E. de Colombia (ed.)).
- Santofimio, J. (2009). El carácter conmutativo y por regla general sinalagmático del contrato estatal y sus efectos respecto de la previsibilidad del riesgo y del mantenimiento de su equilibrio económico. *Revista Digital de Derecho Administrativo*, 1, 1–57.
- Sarria, A. (2000). El diseño de obras públicas en Colombia: ¿un problema de ingeniería o de interpretaciones legales? *Revista de Ingeniería - No. 11*, 17–20.
- Sociedad Colombiana de Ingenieros. (2014). *Manual de servicios de consultoría para estudios y diseños, interventoría de estudios y diseños y gerencia de proyectos en Invías*.
- Torres, Á. (2008). Tendencias en la consultoría para la ingeniería de grandes proyectos. *Revista de Ingeniería*, 27, 68–76.
- Vallejo, F. (2007). Responsabilidad profesional en la construcción de obras. *Revista Derecho Del*

Estado,

20(20

SE-Artículos),

97–120.

<https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/derest/article/view/706>

Vashishtha, U., Bawaniya, V., & Kumar, V. (2020). Errores de diseño en proyectos de construcción de edificios. *IRJET*, 7, 8.