



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# **INCIDENCIA DE LOS ESTUDIOS TECNICOS EN EL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO DE LOS CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA, VIGENCIAS 2015 Y 2016**

**Oscar Giovanni Mendoza Vargas**

Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín

Facultad de Arquitectura

Maestría en Construcción

Colombia

2022



**INCIDENCIA DE LOS ESTUDIOS TECNICOS EN EL ALCANCE,  
TIEMPO Y COSTO DE LOS CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA EN  
EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA, VIGENCIAS 2015 Y 2016**

**Oscar Giovanni Mendoza Vargas**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Construcción**

Director:

**Edgar Adolfo Cano Restrepo**

Arquitecto constructor – Especialista - Magister

Línea de Énfasis:

Interventoría de proyectos y obras

Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín

Facultad de Arquitectura

Colombia

2022



*Este trabajo se lo dedico al amor y sus sacrificios. Donde quiera que exista amor hay disposición al sacrificio. Nadie mejor que nuestro padre para otorgarnos un ejemplo. A él la gloria, por darnos a su hijo*

## Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.



Oscar Giovanni Mendoza Vargas

Fecha 28/02/2022

## **Agradecimientos**

Agradezco al dador de vida. Aquél que no me abandonó en la barca frente a la tempestad del virus pandémico y me decía: ¡¡No temas, yo estoy contigo!!, Gracias señor Jesús.

A mi esposa Adriana y a mis hijos Matías y Sofia, por su amor inconmensurable y su apoyo durante este proceso. Mis logros son para ustedes.

A mis padres, a mis jefes de trabajo y a todos aquellos, quienes de alguna manera me brindaron su colaboración para alcanzar este objetivo.

A la Universidad Nacional y la Facultad de Arquitectura de la sede Medellín, por posar sus ojos en Arauca, buscando la integración de esta región a las buenas nuevas del conocimiento.

Al profesor Edgar Cano por su asesoría para el desarrollo de este trabajo.



## Resumen

### **Incidencia de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo de los contratos de obra pública en el Departamento de Arauca, vigencias 2015 y 2016**

Este trabajo pretende estudiar la etapa de planeación del contrato de obra haciendo énfasis en el proceso de gestión de los estudios técnicos, a fin de determinar la manera en que estos inciden en los resultados del alcance, tiempo y costo previstos para la obra pública.

Para tal efecto, fue realizado un análisis de los estudios técnicos y los resultados de cumplimiento del alcance, tiempo y costos previstos en 73 contratos de obra celebrados por el Departamento de Arauca, durante las vigencias 2015 y 2016 mediante licitación pública. Los resultados señalan que los estudios y diseños en un 48.4% provienen de profesionales externos que no tienen vinculo contractual con la administración, mediante la figura de donación, cesión o con origen desconocido, lo cual genera que el 65.75% de los proyectos presenten alteraciones en su alcance, el 13.70% retrasos en la entrega de la obra y un 5.48% sobrecostos, cifras superiores a las alcanzadas con los estudios técnicos provenientes de un contrato de consultoría. Adicionalmente, los diseños implantados de otros proyectos, la falta de profundidad de los estudios técnicos donados, debilidades en el calculo de cantidades de obra, diseños que no son socializados ni se adaptan a las necesidades, debilidades en la coordinación entre los estudios, diseños y el presupuesto, así como la escasez y deficiencia de los estudios técnicos que soportan los proyectos, son deficiencias detectadas que inciden en los resultados del alcance, tiempo y costo.

**Palabras clave:** contratación de obra pública, estudios técnicos, planeación, alcance, tiempo y costo

## **Abstract**

### **Incidence of technical studies in the scope, time and cost of public works contracts in the Department of Arauca, valid for 2015 and 2016**

This work aims to study the planning stage of the construction contract, emphasizing the management process of the technical studies, in order to determine the way in which these affect the results of the scope, time and cost foreseen for the public works.

For this purpose, an analysis of the technical studies and the results of compliance with the scope, time and costs provided in 73 work contracts entered into by the Department of Arauca, during the periods 2015 and 2016 through public bidding, was carried out. The results indicate that the studies and designs in 48.4% come from external professionals who do not have a contractual relationship with the administration, through the figure of donation, assignment or with unknown origin, which generates that 65.75% of the projects present alterations in its scope, 13.70% delays in the delivery of the work and 5.48% cost overruns, figures higher than those achieved with the technical studies from a consulting contract. Additionally, the implanted designs of other projects, the lack of depth of the donated technical studies, weaknesses in the calculation of quantities of work, designs that are not socialized or adapted to the needs, weaknesses in the coordination between the studies, designs and the budget, as well as the scarcity and deficiency of the technical studies that support the projects, are detected deficiencies that affect the results of the scope, time and cost.

**Keywords: contracting of public works, technical studies, planning, scope, time and cost**

# Contenido

	<u>Pág.</u>
<b>Resumen .....</b>	<b>IX</b>
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>XIII</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>XIV</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Marco referencial.....</b>	<b>6</b>
1.1 Antecedentes .....	6
1.2 Contrato estatal como instrumento para los fines esenciales .....	8
1.3 Contrato de obra y sus principios .....	12
1.4 Principio de planeación en los contratos de obra .....	13
1.5 Planificación del contrato estatal .....	15
1.6 Planificación del proyecto.....	19
1.6.1 Ciclo del proyecto .....	20
1.6.2 Maduración del proyecto.....	22
1.6.3 Estudios técnicos.....	24
1.6.4 Riesgos del origen de los estudios técnicos.....	30
1.6.5 Control de los estudios técnicos .....	34
1.6.6 Triple restricción de los proyectos.....	37
<b>2. Diseño metodológico .....</b>	<b>39</b>
2.1 Unidad de análisis .....	39
2.2 Fases de investigación .....	41
<b>3. Planificación y contratación en el Departamento de Arauca .....</b>	<b>43</b>
3.1 Procedimientos para proyectos de inversión recursos del PGN .....	45
3.2 Procedimientos para proyectos de inversión recursos del SGR .....	48
3.3 Contratación de obras públicas vigencias 2015 y 2016 .....	51
<b>4. Cumplimiento costo, tiempo y alcance.....</b>	<b>55</b>
4.1 Costo.....	55
4.2 Tiempo.....	57
4.2.1 Suspensiones .....	63
4.2.2 Prórrogas.....	65

4.3 Alcance .....	66
<b>5. Incidencia de los estudios técnicos .....</b>	<b>73</b>
5.1 Origen de los estudios técnicos .....	73
5.1.1 Incidencia del origen de los estudios técnicos .....	79
5.2 Hallazgos e incidencias de los estudios técnicos .....	81
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>91</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>97</b>

## Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1: Ciclo del proyecto de inversión pública .....	21
Figura 1-2: Relación entre las fases de preinversión y el grado de incertidumbre ..	23
Figura 1-3: Relación de los estudios técnicos en la etapa precontractual.....	26
Figura 3-1: Mapa de procesos Gobernación de Arauca .....	44
Figura 3-2: Procedimientos de planeación con recursos PGN .....	45
Figura 3-3: Flujograma para proyectos de inversión SGR .....	50
Figura 3-4: Distribución por fuente y vigencia de los contratos de obra .....	52
Figura 3-5: Distribución de inversión por sector .....	54
Figura 4-1: Comparativo de costos y % de ejecución de recursos .....	56
Figura 4-2: Características generales de los contratos con sobrecostos.....	57
Figura 4-3: Comparativo de tiempo de la contratación vigencias 2015 y 2016 .....	59
Figura 4-4: Retrasos por sectores.....	60
Figura 4-5: Valor del contrato frente a tiempos de retraso.....	62
Figura 4-6: Justificación de los modificatorios de los contratos.....	70
Figura 5-1: Clasificación de los estudios técnicos según su origen.....	76
Figura 5-2: Incidencia del origen de los estudios técnicos.....	81

## Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Componentes de una política pública .....	17
Tabla 1-2: Ciclo del proyecto .....	21
Tabla 1-3: Estudios técnicos para construcción de un edificio o estructura física .	27
Tabla 3-1: Documentos solicitados para proyectos de obras públicas .....	47
Tabla 3-2: Procedimientos de planeación para proyectos de inversión con recursos del SGR.....	48
Tabla 3-3: Requisitos generales y sectoriales para proyectos de inversión de infraestructura vial del sector transporte.....	50
Tabla 3-4: Contratación de obras públicas por dependencia .....	53
Tabla 4-1: Contratos con sobrecostos .....	56
Tabla 4-2: Cumplimiento temporal por sector .....	59
Tabla 4-3: Tiempos de retrasos, suspensiones y prórrogas por sector .....	62
Tabla 4-4: Justificación de las suspensiones .....	64
Tabla 4-5: Justificación de las prórrogas .....	65
Tabla 4-6: Cumplimiento de alcance por sector .....	68
Tabla 5-1: Contratos de consultoría y su relación con los contratos de obra.....	77
Tabla 5-2: Incidencia del origen de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo .....	80

# Introducción

Obras inconclusas, en estado de abandono o que no prestan ningún servicio, retrasos en la entrega y mayores costos a los previstos, son situaciones que cualquier colombiano con facilidad puede referenciar con un ejemplo. Son tan cotidianos eventos como estos, que se hizo necesario llevar en el país un registro formal de las obras inconclusas conforme a lo previsto en la Ley 2020 de 2020. Según la Contraloría General de la República (CGR, 2021), 361 entidades del orden nacional y territorial han registrado a través de esta herramienta, más de 1061 obras inconclusas por \$6.7 billones de pesos, de las cuales 635 son sin uso y 426 no fueron terminadas, de estas, 242 ya son catalogadas como elefantes blancos<sup>1</sup> con un costo de inversión de \$2.5 billones de pesos.

Igualmente, el ente de control fiscal, adelanta procesos de responsabilidad fiscal en todo el país, siendo uno de los casos más sonados el de la refinería de Cartagena Reficar, por un daño patrimonial al estado en cuantía de \$6.080 millones de dólares, donde la autorización de mayores inversiones en el presupuesto del proyecto por parte de las junta directivas de Reficar y Ecopetrol, condujo a la pérdida de valor de las mismas, debido a deficiencias en la ejecución de las diferentes etapas o fases del proyecto, que constituyen el daño emergente (4.144 millones de dólares) y la entrada tardía en operación de la refinería que constituyen el lucro cesante (1.936 millones de dólares). (CGR, 2018)

En el Departamento de Arauca, el panorama de las obras publicas no se aleja de los problemas anteriormente enunciados, es así como la Contraloría Departamental de Arauca, en junio de 2017 realizó un inventario de 29 obras inconclusas con una inversión de recursos por \$140.881.026.796. (Contraloria Departamental de Arauca, 2017)

---

<sup>1</sup> Elefante Blanco es una expresión coloquial utilizada para identificar aquellas obras públicas inútiles o inconclusas donde los gastos de inversión realizados superan los beneficios obtenidos.

En dicho inventario se encuentran como mayores referentes las obras de Mejoramiento y mantenimiento de la carretera Cravo Norte- Corocoro por \$29.122.918.186, donde se dio inicio al contrato en diciembre de 2014, con un plazo inicial de 8 meses y fue terminado hacia finales de 2018; la Construcción de la bocatoma y nueva planta de tratamiento de agua potable, tanques de almacenamiento, subestación eléctrica y estación de bombeo para el Municipio de Arauca, con \$33.478.863.690 invertidos y con la necesidad de \$22.436.000.000, para su finalización, estando las obras paralizadas desde el 2010, sin ningún uso y con un avanzado estado de deterioro.

Los sobrecostos y retrasos son usuales en las obras públicas. Según la (CCI, 2019), los retrasos rondan en promedio el 73%. En la evaluación realizada a la eficiencia de entidades del Valle de Aburra, se encontró en la vigencia 2019 que el 60% de las obras tuvieron sobrecostos y 85% retrasos, presentándose los mayores sobrecostos en el sector de edificaciones públicas. Una de las conclusiones, indica que la causa más notoria que explica el fenómeno, corresponde a debilidades en la etapa de planeación, por lo cual, entre las recomendaciones, la CCI enfatizó en la importancia de aumentar las preinversiones en consultoría, estudios y diseños.

En igual sentido, el informe de auditoría a los recursos de regalías que realizó la Contraloría General de la Republica al Departamento de Arauca a las vigencias 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016, revela deficiencias en la etapa de planeación contractual relacionados con el cumplimiento de los estudios previos y la calidad de los estudios técnicos.

De lo expuesto, es percibida una conexión entre la ocurrencia de sobrecostos, retrasos y obras inconclusas, con deficiencias presentadas durante la etapa de planificación de la obra. Y es allí, donde se centra la atención del presente trabajo, el cual busca adentrarse y analizar la forma en que la Gobernación de Arauca realiza la planificación del contrato de obra, haciendo énfasis en lo concerniente a la elaboración de los estudios técnicos y como estos inciden en los resultados de alcance, tiempo y costo de las obras públicas.

Para lograr lo anterior, se muestra inicialmente un marco referencial compuesto de los antecedentes de los estudios de la contratación pública y las pautas del conocimiento existente sobre las desviaciones del tiempo, el costo y el éxito de los proyectos, seguido del planteamiento teórico y legal que enmarca el contrato estatal de obra como un

instrumento jurídico para el logro de los fines esenciales del estado, los principios que lo regulan, resaltando el principio de planeación, el proceso de planificación y maduración del proyecto, teniendo como rol protagonista a los estudios técnicos y el modo en que la normativa deja un vacío jurídico, al enfocar su mandato hacia la existencia de estos sin vincular taxativamente la manera en que las entidades estatales deban proveerse de ellos, dejando abierta la posibilidad a la consecución de estudios técnicos con diferentes orígenes, posibilitando mayores riesgos a la inversión del recurso público, siendo necesario el fortalecimiento del control antes de la emisión de la viabilidad y elegibilidad del proyecto.

Luego se realiza un análisis de los hechos ocurridos durante la ejecución del contrato respecto al cumplimiento del alcance, a través de la valoración del objetivo general y algunas actividades del contrato, el cumplimiento de los costos y plazos previstos, realizando una descripción de las razones que motivaron las desviaciones.

Por último, es detallada la manera en que la entidad territorial se provee de los estudios técnicos y se hace la valoración de la incidencia de estos frente a los modificatorios y/o resultados del objetivo general y el cumplimiento del alcance, así como con las circunstancias que provocaron sobrecostos y retrasos en las obras.

## **Justificación**

A fin de explorar las circunstancias que conlleva esta problemática, es necesario abordar el contrato estatal desde la administración pública, cuyo cultivo científico entraña a la teoría administrativa del Estado o, lo que es lo mismo, el punto de vista administrativo del Estado (Orozco, 2000, p. 17), teniendo como fundamento que la administración pública obtiene legitimidad académica porque su emergencia como teoría se fundamenta en la necesidad de que un objeto de conocimiento sea descrito, explicado y evaluado dentro del universo empírico en el que se encuentra inmerso, y participe, al mismo tiempo, en su explicación general. Dicha administración constituye una forma de pensamiento social y, como

cualquier pensamiento acerca de la sociedad humana, comprende tres elementos para su conocimiento: descripción, explicación y evaluación. (Orozco, 2000, p. 24)

En ese orden de ideas, este trabajo centrara su énfasis en la génesis del contrato de obra celebrado por el Departamento de Arauca, entendida como la fase de planeación contractual, debido a que es en esta etapa del proyecto donde se definen los elementos constitutivos del contrato, entre ellos el alcance, el tiempo y el costo, los cuales tienen como fuente a los estudios técnicos.

En efecto, los estudios técnicos son necesarios para lograr la maduración del proyecto, siendo un mandato establecido en el artículo 87 de la Ley 1474 de 2011, los cuales demandan el concurso de profesionales multidisciplinarios calificados, que aporten sus conocimientos con el objetivo de fabricar una solución a una necesidad cumpliendo con las normas legales y técnicas establecidas.

Esta labor se surte por parte del Departamento de Arauca, mediante contratos de consultoría que en ocasiones se complementa con contratos de interventoría de diseño, sin embargo, estas dos modalidades en forma conjunta no son de uso frecuente y solo se presenta cuando la complejidad del proyecto es alta.

Otra fuente de insumo de estudios técnicos, corresponde a aquellos que son elaborados por los funcionarios de la administración departamental, o por profesionales externos que los realizan y posteriormente donan o realizan cesión en sus derechos.

Así las cosas, bajo el entendido de que los estudios técnicos definen aspectos importantes de la obra pública como el alcance, el tiempo y el costo y, la fortaleza en la etapa precontractual en buena medida representa el éxito o fracaso de los contratos que se suscriben, se requiere abordar este asunto para entender el fenómeno y determinar sus incidencias.

## Objetivos

### General:

Analizar la incidencia de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo de los contratos de obra ejecutados mediante licitación pública en el Departamento de Arauca, durante las vigencias 2015 y 2016.

### Específicos:

1. Identificar el procedimiento por medio del cual el Departamento de Arauca, realiza la maduración de los proyectos de inversión de obra pública a través de los estudios técnicos.
2. Evaluar el cumplimiento del alcance, tiempo y costo, de los contratos de obra pública celebrados durante las vigencias 2015 y 2016 a través de licitación pública.
3. Identificar los estudios técnicos y establecer la incidencia frente al cumplimiento del alcance, el tiempo y el costo de los contratos de obra pública ejecutados en las vigencias 2015 y 2016 mediante licitación pública.

# 1.Marco referencial

## 1.1 Antecedentes

El estudio de la contratación pública estatal en la etapa precontractual se encuentra en un grado en el desarrollo del conocimiento con descubrimientos parciales y generalizaciones empíricas.

Para (Aponte, 2014), las fallas de planeación en el desarrollo de obras públicas surgen porque: “contratantes, contratistas y demás intervinientes, al ceñirse al marco normativo vigente, confunden tener un plan para contratar – diseños, estudios previos, presupuesto, planos, con planeación” (p.178).

Indica (Andrade, 2013) que la corrupción también se relaciona con el proceso de planeación de los contratos, estudios y diseños elaborados en la etapa previa, los cuales: “facilitan el direccionamiento de los pliegos de condiciones; etapa en la que se presenta la mayor discrecionalidad en la toma de decisiones y menor control por parte de la ciudadanía y de los órganos estatales encargados de esta labor”.(p.308)

(Rae & Eden, 2002) realizan una exploración sobre el éxito o fracaso de 12 grandes proyectos de ingeniería. Indican factores que pueden contribuir a atrasos, tales como: los problemas contractuales donde los términos pueden ser ambiguos, y el poder de influencia del cliente durante la realización de las especificaciones del proyecto y su posterior interpretación. (p.9)

Mencionan (Olawale & Sun, 2010) que las desviaciones en tiempo son tan habituales o más que las desviaciones en costo. Se identificaron como factores inhibidores de un control efectivo de los tiempos y costos del proyecto: en primer lugar, los cambios en el diseño, por su impacto en el costo y programa, una disminución de la calidad en el diseño detallado

que ocasiona luego cambios en el diseño de desarrollo y construcción, y la falta de especificaciones de diseño puede llevar a disputas por sobre costos o reducir especificaciones (p.525).

El ejercicio de (Potts, 2007), consiste en comparar dos mega proyectos de ingeniería en Londres, apoyándose con las 22 hipótesis de (Morris & G.H, 1987). Tres hipótesis hacen referencia a la etapa de planeación. La hipótesis 1 “la evaluación de la viabilidad del proyecto debería ser objetiva y realista a la vista de todos los participantes”. La hipótesis 2 “objetivos poco claros significan proyectos insatisfactorios”. La hipótesis 3 “los cambios en las especificaciones pueden conducir a problemas en la gestión o rendimiento”. Las hipótesis se validaban ante los hechos con el proyecto exitoso y el no tan exitoso (p.16).

(Franco, 2015) Presenta su estudio para “evidenciar cómo las obras extra, los cambios de obra y la alteración de las condiciones iniciales en ocasiones son consecuencias de la falta de claridad técnica de los proyectos. Esas situaciones, a su vez, generan proyectos inconclusos, incrementos en los costos de las obras o mala calidad, debido a la deficiencia en los estudios y diseño” (p.1).

De igual forma dimensiona esa incidencia en una de sus conclusiones “la interventoría de estudios y diseños, componente de la etapa precontractual de los proyectos ejecutado por la EDU en 2013, incidió menos de lo esperado en los procesos contractuales desarrollados en 2013, 2014 y 2015, ya que en las 12 obras asociadas a estos estudios fue necesario adicionar, en promedio, un 52.9% de la inversión total, para alcanzar el objeto contractual, lo que claramente denota falencias en la interventoría de los estudios y diseños” (Franco, 2015, pp. 101-102)

El análisis de (Sarria, 2014) sobre el diseño de las obras públicas, menciona: “La deficiencia en los estudios y diseños repercuten en la construcción de las obras. La interpretación de planos insuficientes, carentes de detalles o demasiado generales, se complica con especificaciones mal copiadas de un documento a otro que resultan inaplicables a muchos problemas reales. Si esto es manejado por una interventoría mal preparada, de manera rápida se dan las condiciones para un prolongado conflicto que debe resolverse mediante los procedimientos previstos en el contrato de obra... Se abre campo, entonces, a la interpretación exclusivamente legal de los términos del contrato... Si

por el afán de mostrar se abren licitaciones sin diseños o con diseños deficientes, lo que era y debe seguir siendo técnico, abre las puertas a los problemas legales” (Sarria, 2014, p.20)

En México, la Auditoría Superior de la Federación (ASF), durante la revisión anual de la Cuenta Pública Federal, observó que los principales proyectos de infraestructura realizados por diferentes entidades fiscalizadas, tuvieron modificaciones recurrentes respecto de las previsiones originales, que generaron incrementos importantes en el monto de inversión y prórrogas en el plazo de contratación, ejecución y puesta en operación, con la consecuente repercusión social y económica de no contar con las obras y servicios en el plazo y monto contratados (ASF, 2012, p.3).

A fin de emitir un diagnóstico con respecto a causas técnicas, se encontró que la causa fundamental de los desfases está constituida por “el insuficiente desarrollo de los proyectos ejecutivos, lo cual propicia anomalías como la falta de ingeniería de detalle, la indefinición de la tecnología por utilizar en el desarrollo de la obra o la imprecisión del sitio de los trabajos”. Otras causas son: “la ausencia o insuficiencia de algunos estudios previos como mecánica de suelos, topográficos, geológicos y ambientales, entre otros; indefiniciones en normas técnicas y de calidad para la ejecución de la obra, así como en las especificaciones generales y particulares de construcción; bases de licitación inadecuadas o incompletas; licitaciones mal evaluadas, e insuficiencia de personal técnico capacitado para elaborar los proyectos y evaluar las propuestas presentadas” (ASF, 2012, p.4).

## **1.2 Contrato estatal como instrumento para los fines esenciales**

Bienestar social, es un elemento común de las múltiples acepciones de la administración pública. El caudillo de la ciencia de la administración pública la define como “una potencia que arregla, corrige y mejora todo cuanto existe, y da una dirección más conveniente a los seres organizados y las cosas” (Bonnin, 1834, p. 37). En esencia, Bonnin enarbola el concepto asemejándolo a una potencia constructora que promueve el progreso del estado, presentándola como la ciencia del interés general y que mira al interés público continuamente renovado. Para (Orozco, 2000), el bienestar social no solo es el objeto

existencial de la administración pública, sino la fuente de su legitimidad científica y una herencia que, a pesar del liberalismo del estado de derecho, fue recuperado por el estado social de derecho como un proyecto central.

El tránsito del modelo de estado trajo consigo el abandono del individualismo y el abstencionismo, a un estado que interviene económicamente para cumplir varios propósitos. Su intervención busca limitar libertades individuales en lo económico buscando justicia social, planificación para convertir al estado en director, regulador y promotor del desarrollo socioeconómico y un estado que brinda seguridad social de carácter prestacional en lo económico y en la salubridad (Penagos, 1988).

En Colombia también se dio dicho cambio con la Constitución de 1991, al definirse como un estado social de derecho (Const, 1991, art. 1), significando que el derecho está al servicio de la sociedad y no la sociedad a la merced de las normas. El cambio en el paradigma, es palpable con la definición de los fines esenciales del estado en el artículo 2 de la carta magna:

Artículo 2° Son fines esenciales del estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo.

Al cotejar el sentido de existencia del estado colombiano, se encuentra que los fines esenciales enmarcan el concepto de bienestar social previsto como razón de ser de la administración pública. La estructura diseñada para alcanzar estos propósitos, tiene como uno de sus elementos principales al servicio del interés general a la función administrativa, entendida como el conjunto de actividades y funciones que cumplen las entidades estatales en aras de satisfacer las necesidades generales de los ciudadanos de acuerdo con la constitución y la ley. El artículo 209 de la constitución política, establece que su ejercicio está fundamentado en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación y la desconcentración de funciones.

La incorporación de herramientas para desarrollar la función administrativa mediante la descentralización, la delegación y la desconcentración de funciones, da cuenta de una restricción que el estado reconoce, representado en la imposibilidad de concentrar y ejecutar todas las funciones administrativas por sí solo. En línea con lo anterior, (Rodríguez, 2018) define a la descentralización administrativa como “el otorgamiento de competencias o funciones administrativas a personas públicas diferentes del estado, para que las ejerzan en su propio nombre y bajo su propia responsabilidad” (p. 29). Además, categoriza a una de las modalidades de descentralización administrativa en donde se otorgan funciones de la administración a particulares, para que la ejerzan en nombre de ella como una descentralización por colaboración.

El elemento que engrana los fines esenciales del estado, la función administrativa y la descentralización del estado corresponde al contrato estatal. Para (Hernandez, 2020) “la contratación estatal es vista como una de las formas que permite satisfacer las necesidades e intereses de la comunidad, al cumplimiento de los fines esenciales del estado que estatuye el artículo 2 de la citada constitución” (p.53). De esta manera, el contrato estatal puede concebirse como un instrumento que hace andar la rueda del cumplimiento del objeto social del estado. En este sentido, la Sentencia C 713 (Constitucional, 2009) lo presenta como un instrumento jurídico del cual se vale el estado para cumplir sus fines, asociado directamente al cumplimiento del interés general, con la colaboración de los particulares a quienes corresponde ejecutar, a nombre de la administración, las tareas acordadas y adicionalmente, al cumplimiento de los fines del estado.

En definitiva, el contrato estatal tiene como elemento fundante al interés general, donde las actividades que se desarrollan están regladas dependiendo de su régimen. Anota (Gómez, 2012) que en Colombia se puede identificar una trilogía de regímenes del contrato estatal, el primero corresponde al del Estatuto General de Contratación basado en la Ley 80 de 1993 y Ley 1150 de 2007; el segundo, una contratación estatal en un sentido amplio o general que comprende todos los regímenes contractuales excepcionales sometidos al derecho privado y normas especiales, para varias entidades públicas o para temas específicos como el de las asociaciones público privadas y por último, el régimen de las

organizaciones privadas que no son administración pública, sino particulares que contratan con recursos públicos y se someten a los principios constitucionales de la gestión fiscal. En contradicción, en el Auto del 8 de febrero de 2001 con radicado 16661, el Consejo de estado, categoriza de manera genérica a los contratos estatales en los regidos por la Ley 80 de 1993 y los contratos especiales. (Consejo de estado, 2001)

Retomando el concepto de los fines esenciales del estado, en lo que atañe al mandato de propender la prosperidad social, se encuentra que este tiene relación directa con el desarrollo económico de un país y a su vez, depende en cierta medida del desarrollo de la infraestructura. El encadenamiento de estas relaciones es reconocido a nivel mundial, tal como lo menciona (CEPAL, 2004), “las inversiones en obras de infraestructura facilitan la reducción de costos asociados al consumo de servicios, mejora el acceso a los mercados de bienes e insumos, e incrementa la cobertura y calidad de los servicios provistos a la población, así como su bienestar” (p. 8)

La importancia de contar con buena infraestructura no solo trae beneficios desde el mejoramiento del territorio y sus incidencias con el bienestar social interno, sino que representa una de las claves de la competitividad del país, un mayor grado de especialización productiva, facilita la integración y el desarrollo regional (BID, 2000).

En el caso de Colombia, hay necesidad de infraestructura nueva, así como en el mantenimiento de los activos existentes. Comparativamente frente a otros países latinoamericanos y la mayoría de los países miembros de la OCDE, Colombia se encuentra rezagada no solo en cantidad sino también en la calidad de su infraestructura. Según (OCDE, 2016), el déficit es más sentido en las zonas rurales, donde no hay acceso a infraestructura de transporte ni a servicios públicos locales, tales como vivienda o servicios sociales.

Reducir la brecha histórica en infraestructura requiere de mayores esfuerzos a los realizados por el sector público y privado, la cual en promedio alcanzó el 3.2% del PIB por año durante la década 2000-2010. Las cifras estimadas por (Clavijo, Vera, & Vera , 2013) señalan que para el periodo 2012-2020 la inversión en infraestructura alcanzaría en promedio el 3.3% del PIB anualmente, donde el 1.7% del PIB sería de carácter público y el 1.6% privado, no obstante (Moreno, 2011 y Fay&Morrison, 2007) citados por (Clavijo, et

al, 2013a, p.7) predicen la exigencia de inversión aun mayor, estimándola cerca al 6% del PIB por año durante la década 2010-2020 para compensar el atraso histórico.

Así las cosas, construir infraestructura requiere de inversión y en el caso público que el estado use su instrumento jurídico, es decir, el contrato estatal, el cual de acuerdo a las características de resultado en el sector de la infraestructura se obtiene a través del contrato de obra, ya sea bajo el régimen de la Ley 80 de 1993, ley 1150 de 2007, Ley 1474 de 2011 o aquellos que se enmarcan en el régimen contractual excepcional, como el caso de las Asociaciones Publico Privadas APP Ley 1508 de 2012, donde se encuentran comprendidas actualmente las concesiones. El énfasis del presente estudio está relacionado con el contrato de obra, bajo el lineamiento del estatuto general de contratación, sin perder de vista los contratos de APP dado que tienen en común la prevalencia del interés general, la condición de contrato estatal y por ende le son aplicables los principios de la función administrativa, de contratación y los criterios de sostenibilidad fiscal, tal como lo señala el artículo 4 de la Ley 1508 de 2012.

### **1.3 Contrato de obra y sus principios**

El contrato de obra se encuentra tipificado en el numeral 1° del artículo 32 de la ley 80 de 1993, entendido como aquel que “celebran las entidades estatales para la construcción, mantenimiento, instalación y, en general, para la realización de cualquier otro trabajo material sobre bienes inmuebles, cualquiera que sea la modalidad de ejecución y pago”. Al ser un tipo de contrato estatal, por su esencia y naturaleza, así como la conexión con las normas civiles, se considera al contrato de obra como un contrato solemne, bilateral, oneroso, conmutativo, de tracto sucesivo y de resultado.

La naturaleza jurídica del contrato de obra descrita anteriormente, tiene inmerso actuaciones de los intervinientes, los cuales deben sujetarse a los principios legales de la contratación, a saber: transparencia, economía, responsabilidad, selección objetiva, conmutatividad y equilibrio económico enunciados en la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007; igualmente a los postulados de la función administrativa en el artículo 209 de la constitución, los principios de la gestión fiscal entendidos como eficiencia, economía,

eficacia, equidad y valoración de costos ambientales establecidos en el artículo 267 de la carta magna; los principios generales del derecho y a la autonomía de la voluntad.

## **1.4 Principio de planeación en los contratos de obra**

A los principios ya definidos expresamente en la normatividad, se suma un principio fundamental que, en contravía de su propio sentido, su significado no fue ni ha sido definido a plenitud en la normatividad, se trata de la planeación, dicho de otra manera, en el proceso de planificación del contrato estatal y su estatuto, no fue incorporado la planeación como principio, por lo que se muestra y ronda la contratación estatal de manera implícita o no tipificado, dándose a conocer solamente por la doctrina y la jurisprudencia, quienes han proporcionado la descripción de su significado, alcance y su necesaria atención en la contratación pública.

En efecto, (Amaya, 2016) argumenta que el principio de planeación no se encuentra consagrado de manera taxativa debido a la íntima relación con otros principios (transparencia, responsabilidad y economía), no obstante, su existencia y esencia es derivado de la aplicación integral y sistemática de los demás principios.

En la Sentencia C-300 la Corte Constitucional hace referencia al principio de planeación enfocando su intervención a la etapa precontractual con la realización de estudios previos, así:

El principio de planeación hace referencia al deber de la entidad contratante de realizar estudios previos adecuados (estudios de prefactibilidad, factibilidad, ingeniería, suelos, etc.), con el fin de precisar el objeto del contrato, las obligaciones mutuas de las partes, la distribución de los riesgos y el precio, estructurar debidamente su financiación y permitir a los interesados diseñar sus ofertas y buscar diferentes fuentes de recurso. (Corte Constitucional, 2012, p. 45)

El Consejo de estado considera la planeación como principio y razona sobre sus implicaciones, ubicando su ejercicio antes del inicio de un procedimiento de selección, ponderando significativamente a los estudios, mencionando la necesidad de que estos sean serios y completos. Advierte que los estudios están encaminados a determinar los siguientes aspectos:

(...) i) la verdadera necesidad de la celebración del respectivo contrato; (ii) las opciones o modalidades existentes para satisfacer esa necesidad y las razones que justifiquen la preferencia por la modalidad o tipo contractual que se escoja; (iii) las calidades, especificaciones, cantidades y demás características que puedan o deban reunir los bienes, las obras, los servicios, etc., cuya contratación, adquisición o disposición se haya determinado necesaria, lo cual, según el caso, deberá incluir también la elaboración de los diseños, planos, análisis técnicos, etc; (iv) los costos, proyecciones, valores y alternativas que, a precios de mercado reales, podría demandar la celebración y ejecución de esa clase de contrato, consultando las cantidades, especificaciones, cantidades de los bienes, obras, servicios, etc., que se pretende y requiere contratar, así como la modalidad u opciones escogidas o contempladas para el efecto; (v) la disponibilidad de recursos o la capacidad financiera de la entidad contratante, para asumir las obligaciones de pago que se deriven de la celebración de ese pretendido contrato; (vi) la existencia y disponibilidad, en el mercado nacional o internacional, de proveedores, constructores, profesionales, etc., en condiciones de atender los requerimientos y satisfacer las necesidades de la entidad contratante; (vii) los procedimientos, trámites y requisitos que deben satisfacerse, reunirse u obtenerse para llevar a cabo la selección del respectivo contratista y la consiguiente celebración del contrato que se pretenda celebrar. (Consejo de estado, 2007, p.47)

Autores como (Aponte, 2014) discrepan de la posición reiterada de la jurisprudencia en ubicar al ejercicio de la planeación únicamente en los momentos previos a la celebración del contrato estatal de obra, así como el logro de su aplicación netamente en la elaboración de estudios previos. En su concepto, esta forma de sentenciar el rango de aplicación del principio de planeación descuida a los restantes procesos de obra, los cuales finalizan hasta que se cumplan los términos de la garantía o se logre la recuperación ambiental de las obras según corresponda. Por lo anterior, reclama entender a la planeación desde un punto de vista dinámico, que solo termina cuando se logre superar la necesidad que motivó el contrato, por lo tanto, esta debe incluso proveer herramientas de solución cuando se presenten eventos inesperados y considerar la garantía de durabilidad de la obra en

condiciones de funcionamiento adecuado, sostenibilidad económica e incluso minimizar el impacto ambiental y social.

## 1.5 Planificación del contrato estatal

Llama la atención de (Aponte, 2014) traer a colación que en el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española no define la planeación sino la planificación, otro revés más para el término que no es visible a la luz de la normatividad. En esa medida, hace mención que: “Planear es prever para dirigir el camino hacia un fin” y Planificar es la: “optimización de recursos para hacerlos alcanzar o lograr el objetivo usando los medios disponibles, ejerciendo control en las etapas de construcción de la obra pública”. (p.182)

Por el contrario, en la obra de (Gordillo, 1973) se hace un tratado sobre la planificación describiéndola en términos similares al que realiza la jurisprudencia colombiana cuando hace mención al principio de planeación. Veamos:

La planificación se caracteriza por ser una actividad que busca un ordenamiento eficaz del futuro, determinando para ello en forma concreta los medios que empleará para seguir determinados fines, y que busca que los efectos no sólo directos sino también indirectos sean contemplados y queridos por quien formula las decisiones, se advierte que ella se manifiesta a través de una larga serie o sucesión de actos y etapas conducentes a un fin específico: Es decir, que constituye un proceso o procedimiento. (p.267)

Al mismo tiempo, señala el autor como característica fundamental de la planificación su necesaria adaptabilidad y aptitud para reajustarse, siendo un proceso dinámico “por su incesante corriente de cambios, algunos de los cuales son imprevisibles y otros son previsibles, y otros previsibles pero indeterminados” (Gordillo, 1973, p.268). En otro apartado, aclara que no es correcto pensar que la planificación es una función administrativa aislada de la organización, ejecución y control, en donde una vez definida la línea de acción realizada en la planificación, se olvide por completo de este proceso, dejando el actuar de los ejecutores y aquellos que realizan el control como engranajes independientes. Precisamente, en el control hay una fuente importante de información que debe alimentar al proceso de planificación, a fin de realizar la reformulación y corrección

del plan, teniendo en consideración aquellos incumplimientos o defectos del plan que se descubren jalonando su ejecución.

Con lo anterior, la tesis de (Aponte, 2014) cobra sentido al ver a la planeación como un proceso dinámico, donde los intervinientes alimentan con sus hechos la línea de pensamiento trazada previamente. Ahora bien, para el caso del contrato de obra un ejemplo de la dinámica de la planificación puede ser analizada según quien lleve la carga de elaborar el proceso. Como ya fue referenciado, la jurisprudencia concentra el principio en la etapa precontractual, donde la entidad estatal elabora los estudios previos o maduración del proyecto; seguidamente, con la suscripción del contrato se abre otro proceso de planificación a cargo del contratista, interventor y supervisor, quienes toman las banderas de lo predicado en la etapa anterior y se vinculan con su experiencia para que los propósitos y obligaciones del contrato se cumplan. En esta etapa, el contratista de obra no solo debe identificar los fines y medios para realizar la obra, sino su correcta operación y aseguramiento de calidad hasta el vencimiento de los términos de las garantías, bajo la consideración de que su vínculo con el contrato estatal es ser un colaborador para alcanzar los fines esenciales y el beneficio del interés general.

Siguiendo a (Gordillo, 1973) en la identificación de la planificación administrativa como un proceso ordenado desde lo presente, con miras al futuro y su relación con el bienestar de sus ciudadanos, (Vargas, 2010) presenta al plan de desarrollo, el plan de gestión ambiental y el plan de ordenamiento territorial como resultado del proceso de planificación, expresando la necesidad de su unificación como una respuesta integral. También aduce que: “la planificación presenta niveles de aplicación de acuerdo con el espacio, ámbito o área que abarca el plan, se clasifica en nacional, regional y local, y según se haga referencia a la planificación del conjunto o de los sectores, que comportan los aspectos económicos, sociales, culturales y tecnológicos del proceso de desarrollo, en global y sectorial” (p.83)

Igualmente, para (Vargas, 2010), el proceso de planificación tiene elementos jerárquicos, a saber: políticas, estrategias, planes, programas y proyectos, los cuales son aplicables en cualquiera de los niveles o dimensiones. Define a la política pública como el “arte de gobernar” (p.86) y estructura cada elemento jerárquico como un medio para desarrollar la

política. Otra mirada del asunto la aporta (Torres Melo & Santander, 2013), quienes definen que una política pública tiene cuatro niveles asociados, realizando una adaptación al esquema de (Fernández-Ballesteros, 1996), describiendo cada una de ellas, a su vez es complementado con la identificación de los planes según el nivel de aplicación y su fundamento jurídico según la constitución política (tabla 1).

**Tabla 1-1:** Componentes de una política pública

ESTRATEGIA	PLAN	PROGRAMA	PROYECTO	ACCIONES
Principios y rutas fundamentales que orientarán el proceso para alcanzar los objetivos a los que se desea llegar	Planteamiento en forma coherente de las metas, directrices y tácticas en tiempo y espacio, así como los instrumentos, mecanismos y acciones que se utilizarán para llegar a los fines deseados.	Conjunto homogéneo y organizado de actividades a realizar para alcanzar una o varias metas del plan, a cargo de una unidad responsable. SUB PROGRAMA: Componente del Programa destinado a una población o zona específica.	Conjunto de acciones ordenadas que deben su importancia a que sobre estos se estructuran las Inversiones específicas y se administran los recursos.	Corresponde al ejercicio de aquellos instrumentos económicos, sociales, normativos y administrativos que utiliza y desarrolla el gobierno para inducir determinados comportamientos de los actores con objeto de que hagan compatibles sus acciones con los propósitos del plan.
ESTRATEGIA	PLAN	PROGRAMA	PROYECTO	ACCIONES
¿Qué se debe hacer?	¿Cómo se va hacer?	¿A través de qué?		
Principios, problema a enfrentar, objetivos y delineación de las rutas de acción.	Especificación de las líneas de acción, momentos y recursos logísticos e instrumentos de política. <b>Nivel nacional:</b> Plan nacional de desarrollo. Art. 150,	Actores responsables, asignaciones presupuestales Art. 345, Art. 352 y Art.355 (Const, 1991), cronogramas para el cumplimiento de una de las líneas del plan.		

18 Incidencia de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo de los contratos de obra pública en el Departamento de Arauca, vigencias 2015 y 2016

	<p>numeral 3, Art. 200, Art. 339, Art. 340 y Art. 341 (Const, 1991)</p> <p><b>Nivel Dptal:</b> Plan de desarrollo departamental. Art. 300 numeral 3, Art. 305 numeral 4 (Const, 1991)</p> <p><b>Nivel Mcpal:</b> Plan de desarrollo municipal. Art 313 numeral 2, Art. 315 numeral 5 (Const, 1991)</p>	
Predicción	Decisión	Acción

Fuente: (Fernández-Ballesteros, 1996) complementado por (Torres Melo & Santander, 2013) y propia.

Adicional a los planes detallados, la normatividad estableció otros instrumentos de planeación contractual, se trata del plan anual de adquisiciones puntualizado en el artículo 2.2.1.1.4.1 del decreto 1082 de 2015, el cual debe contener la lista de bienes, obras y servicios que las entidades pretendan adquirir durante el año, y el plan de acción donde se especifican los objetivos, estrategias, proyectos, metas, responsables, planes generales de compra y la distribución presupuestal de sus proyectos de inversión junto a los indicadores de gestión descrito en el artículo 74 de la Ley 1474 de 2011.

En conclusión, la planificación en donde se desenvuelve el contrato estatal tiene sus complejidades. La diversidad de elementos (políticas, estrategias, planes, programas y proyectos) en los niveles (nacional, distrital, regional, departamental y municipal) y los sectores o dimensiones del proceso de desarrollo, colocan en el escenario una multiplicidad de modelaciones y/o concepciones de lo que representa el estado y sus fines, siendo parte de ellos el contrato estatal como un instrumento jurídico para lograrlo, sin embargo, con tantas piezas andando, lograr la sinergia e integración armónica entre ellos es una tarea titánica. Al respecto, (OCDE, 2016) recomienda contar con un enfoque más

sistémico mejorando la coordinación horizontal y vertical para la inversión pública, dado que identificaron que los planes de desarrollo subnacionales con frecuencia se consideran un ejercicio formal y están desconectados de otros instrumentos como los planes de ordenamiento territorial, el presupuesto subnacional, el marco de gasto de mediano plazo, presupuestos anuales y con la selección de los proyectos a ser financiados con recursos de regalías.

## 1.6 Planificación del proyecto

Menciona (Torres Melo & Santander, 2013) que los niveles de programa y proyecto tienen como finalidad aterrizar las decisiones al plano de la acción. Con lo anterior, el proyecto de inversión representa la materialización palpable de la intervención del estado ante el llamado social. En la escala descendente de jerarquía de la planificación, el proyecto es la unidad operacional. Los resultados del proyecto de inversión contribuyen a las metas del programa, y estos son el medio para el plan, la estrategia y la política. “Cada uno de los elementos jerárquicos constituye un medio para desarrollar el superior y a su vez todos son medios para desarrollar el primero de ellos: la política” (Vargas, 2010, p.88)

El primer avistamiento del concepto de proyecto, tiene la formalidad legal, descrito en el artículo 2.2.6.2.1 del decreto 1082 de 2015, quien lo presenta así:

Los proyectos de inversión pública contemplan actividades limitadas en el tiempo, que utilizan total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción o provisión de bienes o servicios por parte del estado.

Los proyectos de inversión se clasificarán de acuerdo con los lineamientos que defina el Departamento Nacional de Planeación, atendiendo las competencias de las entidades y las características inherentes al proyecto. Con fundamento en estos criterios, se determinarán los requerimientos metodológicos que deberá atender cada proyecto de inversión para su formulación, evaluación previa, registro, programación, ejecución, seguimiento y evaluación posterior. (Decreto 2844, 2010, art.5) y (Decreto 1082, 2015, art. 2.2.4.1.1.3.1)

Una definición de proyecto cercana al enfoque de este trabajo, en lo concerniente a los límites del tiempo y el costo, es la expuesta por (Parodi, 2001):

Un proyecto consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas; la razón de ser de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto y un lapso de tiempo previamente definidos. (p.241)

La definición tal vez más reconocida en el mundo de la gerencia, gestión o dirección de proyectos es la que presenta (PMI, 2004), quien lo precisa como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”.

### **1.6.1 Ciclo del proyecto**

En dos de las definiciones reseñadas, se dice que el proyecto involucra una secuencia de actividades en diferentes fases, limitadas en el tiempo por un inicio y un final. En la normatividad se dice que el ciclo de los proyectos de inversión pública, corresponde a:

Es el periodo que inicia con la formulación del proyecto de inversión pública y termina cuando el proyecto cumpla con los objetivos y metas propuestas, cuando los análisis de conveniencia de las entidades ejecutoras de los proyectos así lo establezcan, o cuando se cancele el registro de los proyectos de inversión de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del presente decreto.

El ciclo de los proyectos de inversión comprenderá las operaciones y procesos relacionados con la formulación, la evaluación previa, el registro, la programación, la ejecución, el seguimiento y la evaluación posterior de los proyectos de inversión cuando esta evaluación así se determine, acorde con las previsiones contenidas en las normas orgánicas de planeación, en las normas orgánicas de presupuesto, en las normas que establecen las funciones del Departamento Nacional de Planeación y en las disposiciones contenidas en el presente decreto. (Decreto 1082, 2015, art. 2.2.6.2.1)

Para el caso donde los proyectos de inversión sean financiados con recursos del Sistema General de Regalías, la normatividad acoge otra definición para el ciclo del proyecto. El Decreto 1082 de 2015 en el artículo 2.2.4.1.1.3.3 menciona que abarca tres etapas:

La primera, correspondiente a la viabilización y registro en el Banco de Programas y Proyectos de inversión; la segunda, correspondiente a la priorización y aprobación; y la tercera etapa, correspondiente a la de ejecución, Monitoreo, Seguimiento, Control y Evaluación.

**Figura 1-1:** Ciclo del proyecto de inversión pública



Fuente: (DIFP, p. 10)

La secuencia de actividades del ciclo del proyecto comúnmente se divide en tres etapas o fases: preinversión, ejecución y operación (inversión), post evaluación (ex post). El desglose de actividades de cada fase es detallado por (Vargas, 2010) en la Tabla 2.

**Tabla 1-2:** Ciclo del proyecto

FASE DE PREINVERSION			
FORMULACIÓN	Identificación		
	Perfil preliminar	Descripción general	Nombre
			Promotor

22 Incidencia de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo de los contratos de obra pública en el Departamento de Arauca, vigencias 2015 y 2016

			Causa y motivación		
			Objetivos		
			Metas		
			Beneficiarios		
			Duración	Vida útil	
				Horizonte de evaluación	
			Justificación		
			Preparación	Estudios	Del servicio
					Técnicos
					Localización
Organización					
Legales					
Financieros					
Económicos					
Evaluación					
Prefactibilidad					
<b>EVALUACIÓN EX ANTE (PREEVALUACIÓN)</b>	Factibilidad	Evaluación financiera			
		Evaluación económica y social			
<b>FASE DE EJECUCION Y OPERACIÓN</b>					
<b>FASE DE POST-EVALUACIÓN (EX POST)</b>					

Fuente: (Vargas, 2010)

### 1.6.2 Maduración del proyecto

La maduración del proyecto es una expresión que indica suficiencia, el agotamiento de un proceso donde ya hay confianza de su resultado, en donde se han resuelto las preguntas “qué”, “cuánto”, “cuándo”, “cómo”, “con qué”, “dónde”, “quién”, contemplando los medios y los fines; cuando ya se ha realizado un ordenamiento eficaz del futuro, cuando el método de las aproximaciones sucesivas ha concluido, cuando siguiendo a (Vargas, 2010) se hubiese concluido la formulación y la evaluación ex ante del proyecto. Llevando el concepto al marco normativo en lo que corresponde al contrato estatal, la (Ley 1474, 2011, art. 87) define la maduración del proyecto y modifica el numeral 12 del artículo 25 de la Ley 80 de 1993, dejándolo de la siguiente forma:

12. Previo a la apertura de un proceso de selección, o a la firma del contrato en el caso en que la modalidad de selección sea contratación directa, deberán elaborarse

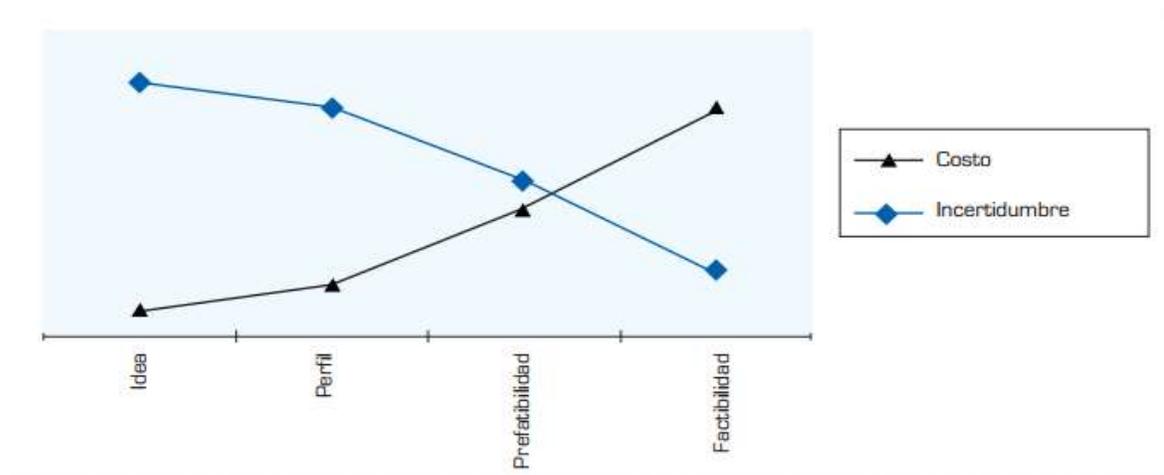
los estudios, diseños y proyectos requeridos, y los pliegos de condiciones, según corresponda.

Cuando el objeto de la contratación incluya la realización de una obra, en la misma oportunidad señalada en el inciso primero, la entidad contratante deberá contar con los estudios y diseños que permitan establecer la viabilidad del proyecto y su impacto social, económico y ambiental. Esta condición será aplicable incluso para los contratos que incluyan dentro del objeto el diseño.

De esta forma, madurar el proyecto conlleva un recorrido realizado. La relación entre tiempo y costo conforme se avanza en la estructuración del proyecto desde la idea, pasando por el perfil, prefactibilidad hasta la factibilidad es directa. En cuanto mayor se avance en este proceso mayor es el tiempo y mayor es el costo de la preinversión.

Los beneficios de profundizar en la formulación del proyecto son señalados por (Miranda, 2005) cuando revela la existencia de “una relación indirecta entre la incertidumbre y los niveles de profundidad, el perfil registra una alta incertidumbre que disminuye en la medida que se acerque a la prefactibilidad o factibilidad”. Para (Infraestructura, 2012) cuando el nivel de estudios técnicos se encuentra en la etapa de factibilidad, existe un mayor grado de exactitud en las cuantificaciones del proyecto los cuales rondan del 75 a 80%, señalando que no necesariamente los proyectos de inversión deben pasar por todas las fases de preinversión, dado que dependerá de la complejidad y magnitud del proyecto.

**Figura 1-2:** Relación entre las fases de preinversión y el grado de incertidumbre



Fuente: (Infraestructura, 2012, pág. 15)

Para (Vallejo, 2007), es la entidad estatal a quien le corresponde “estructurar el proyecto desde el punto de vista técnico, jurídico y financiero, definiendo y asignando las obligaciones de las partes con toda precisión en los respectivos contratos” (p.99)

### **1.6.3 Estudios técnicos**

Los requerimientos para la viabilización de un proyecto de inversión previo al proceso de contratación en las entidades estatales, están definidos en el Decreto 1082 de 2015. Son identificados como estudios y documentos previos, los cuales son el soporte para elaborar el proyecto de pliegos, los pliegos de condiciones y el contrato. Tienen por objeto “analizar la conveniencia, oportunidad y viabilidad del proyecto de obra, o sea definir la necesidad y la forma técnica, jurídica y económica de conseguir su propósito” (Vallejo, 2007, p.100). El artículo 2.2.1.1.2.1.1 indica los elementos que deben contener los estudios y documentos previos:

1. La descripción de la necesidad que la Entidad Estatal pretende satisfacer con el Proceso de Contratación.
2. El objeto a contratar, con sus especificaciones, las autorizaciones, permisos y licencias requeridos para su ejecución, y cuando el contrato incluye diseño y construcción, los documentos técnicos para el desarrollo del proyecto.
3. La modalidad de selección del contratista y su justificación, incluyendo los fundamentos jurídicos.
4. El valor estimado del contrato y la justificación del mismo. Cuando el valor del contrato esté determinado por precios unitarios, la Entidad Estatal debe incluir la forma como los calculó y soportar sus cálculos de presupuesto en la estimación de aquellos. La Entidad Estatal no debe publicar las variables utilizadas para calcular el valor estimado del contrato cuando la modalidad de selección del contratista sea en concurso de méritos. Si el contrato es de concesión, la Entidad Estatal no debe publicar el modelo financiero utilizado en su estructuración.
5. Los criterios para seleccionar la oferta más favorable.
6. El análisis de Riesgo y la forma de mitigarlo.
7. Las garantías que la Entidad Estatal contempla exigir en el Proceso de Contratación.

8. La indicación de si el Proceso de Contratación está cobijado por un Acuerdo Comercial. (Decreto 1082, 2015, art. 2.2.1.1.2.1.1)

Para el caso de los proyectos de inversión financiados por el Sistema General de Regalías, los requisitos para su aprobación y posterior celebración de contratos, tienen en cuenta lo determinado en el Artículo 2.2.4.1.1.3.2 del Decreto 1082 de 2015 y en el Título II del Acuerdo No. 0038 de 2016 de la comisión rectora del Sistema General de Regalías.

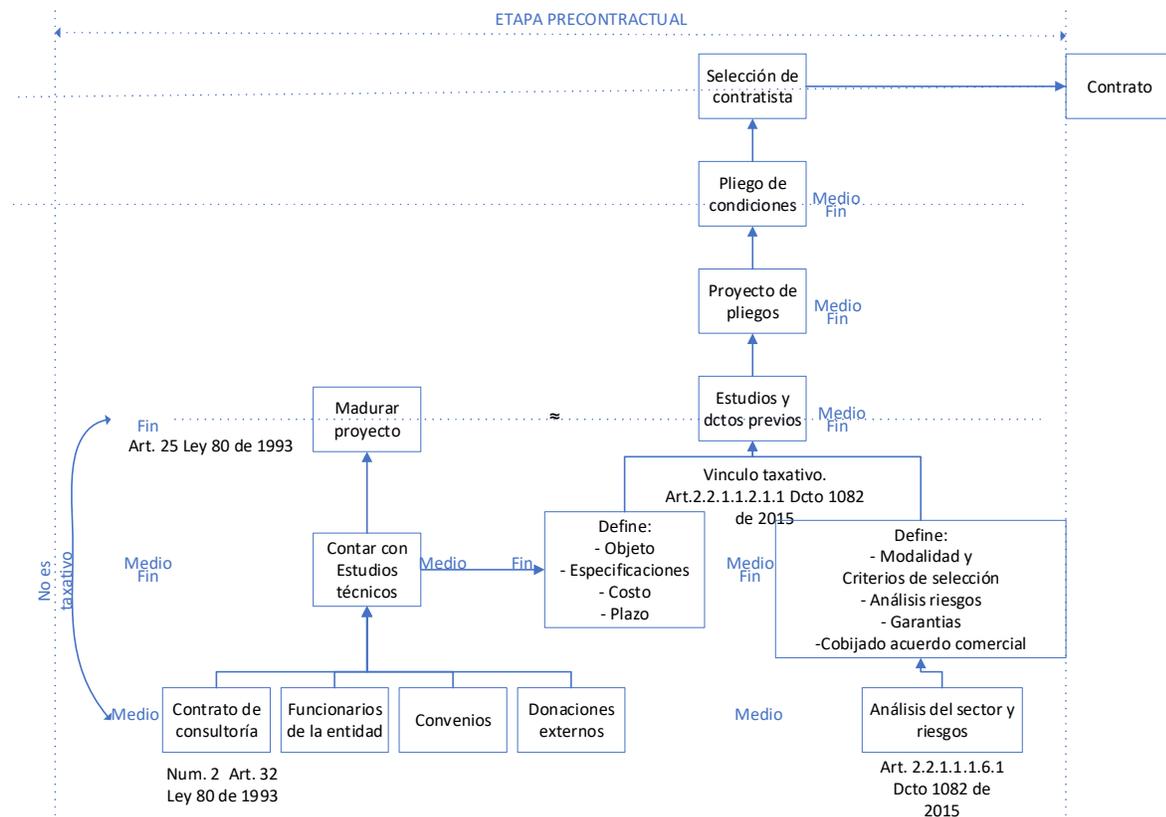
Colombia Compra Eficiente en su interés para difundir mejoras prácticas para el sistema de compra pública, desarrolló la guía para procesos de contratación de obra pública. En cuanto a planeación, refiere que la entidad estatal debe iniciar el proceso de contratación solo cuando los estudios técnicos permitan concluir que la obra es viable, es decir, cuando este madurado el proyecto. Para el caso de obras públicas en infraestructura de transporte está permitido el inicio del proceso de contratación, cuando en él mismo está contemplado la realización de estudios y diseños, conforme al literal a del parágrafo del artículo 16 de la Ley 1682 de 2013. (Colombia compra) indica que los estudios técnicos involucran los siguientes análisis:

Descripción general del proyecto, anexo técnico, población beneficiada, estudios geológicos y geotécnicos cuando apliquen, estudios hidrológicos, hidráulicos y de drenaje cuando apliquen, estudio de la situación actual y proyección de uso futuro de la obra para la previsión del mantenimiento, diseño, estructuración de la distribución predial con base en información catastral, análisis ambiental, identificación de factores sociales, ambientales, prediales o ecológicos que afectan la normal ejecución del proyecto y propuesta de mitigación de la afectación, costo estimado y plan de manejo económico y financiero, teniendo en consideración el origen de los recursos. (Colombia compra, p.6)

De lo descrito anteriormente, se encuentra que los estudios técnicos son un componente de cumplimiento legal previo a la apertura de un proceso de selección de contratista. En este sentido, citando a (Vallejo, 2007) es deber que “el dueño provee documentos exactos, completos y con el suficiente detalle para facilitar un proceso de licitación competitivo y transparente, y conseguir como resultado una obra útil y duradera, hecha en el tiempo deseado y al costo presupuestado” (p.98)

Mas allá del aspecto legal, los estudios técnicos en cualquier obra pública o privada son fundamentales, dado que su adecuada estructuración permite reducir la incertidumbre, da elementos orientadores de ejecución, operación y mantenimiento, son el soporte que evidencia la atención de los requerimientos de las normas técnicas, representan el ejercicio de varias disciplinas y profesionales que en conjunto dan respuesta a las preguntas desafiantes de la planificación “qué”, “cuánto”, “cuándo”, “cómo”, “con qué”, “dónde”, “quién”.

**Figura 1-3:** Relación de los estudios técnicos en la etapa precontractual



Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, los estudios técnicos son el conjunto de estudios y diseños realizados en el presente, justificados por la necesidad que tiene el estado de solucionar una problemática social, estructurados con suficiencia para el desarrollo de una obra que, en el futuro estará llena de sinergias de procesos, actividades e insumos, convirtiéndose así en una

estrategia, la cual como menciona (Morin, 1990) “surge trabajando con y contra lo incierto, lo aleatorio, el juego múltiple de las interacciones y las retroacciones” (p.32)

Los proyectos crean productos únicos. Las obras respetan este principio. Enuncia (PMI, 2004) al respecto que: “La singularidad es una característica importante de los productos entregables de un proyecto. Por ejemplo, se han construido muchos miles de edificios de oficinas, pero cada edificio individual es único: diferente propietario, diferente diseño, diferente ubicación, diferente contratista, etc.” (p.5)

La unicidad del proyecto también se predica en los estudios técnicos respecto a su fin, estos solo sirven para el proyecto estructurado. Otra característica intrínseca es que los estudios técnicos son vulnerables al paso del tiempo, por tanto, el uso cercano al momento de su elaboración permite la extracción del beneficio en mayor proporción. La inversión tardía de recursos de ejecución, facilita la desactualización de la preinversión, como cuando se dan cambios en las normas técnicas y legales, la transformación de los hechos sociales y de la necesidad, conllevando a la necesaria actualización o modificación de los estudios técnicos y por ende a la inversión de nuevos recursos para compensar el desbalance.

La cantidad de estudios técnicos, depende de las condiciones del proyecto, del tipo de obra, su magnitud en cuanto al tamaño, servicios a proveer, los desafíos de la ingeniería frente a las condiciones del terreno y el entorno, de los requerimientos normativos, de la calidad y durabilidad esperada. A manera de ejemplo, se trae a colación los posibles estudios técnicos requeridos para concebir la construcción de un edificio o estructura física, citando la identificación que realiza (Vargas, 2010) y el aporte propio.

**Tabla 1-3:** Estudios técnicos para construcción de un edificio o estructura física

Estudios de terreno	Diseños		Transversales
Estudios jurídicos (títulos y saneamiento jurídico del predio)	Diseño urbano: - Cartografía urbana - Plano de diseño urbanístico - Maquetas - Especificaciones de construcción - Memorias de diseño - Cantidades de obra	Diseño de redes de Fluidos: - Diseño hidráulicos y sanitarios (externos e internos) - Diseño red contraincendios - Diseño instalaciones de gases (natural, propano o medicinales) - Diseño de instalaciones de vapor - Planos generales y de detalle - Memorias de calculo - Memorial de responsabilidad	<b>Presupuesto de obra:</b> - Manual de especificaciones técnicas de construcción (insumos y técnicas de cada ítem) - Análisis de precios unitarios - Cantidades de obra - Presupuesto oficial - Listado total de materiales, equipos y personal en obra
Estudio de localización: - Disponibilidad de servicios públicos - Uso del suelo - Gestión ambiental - Inf. Catastral - Estratificación			

28 Incidencia de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo de los contratos de obra pública en el Departamento de Arauca, vigencias 2015 y 2016

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Relaciones espaciales y mobiliario y equipamiento urbano</li> <li>- Acceso viales y peatonales</li> <li>-Transporte público</li> <li>-Orientación asoleación</li> <li>-Clima</li> <li>-Movimiento de vientos</li> <li>-Afectaciones ambientales</li> <li>- Cuerpos de agua</li> <li>-Fauna y flora</li> <li>-Antecedentes históricos</li> <li>-Condiciones socioeconómicas alrededor</li> <li>-Seguridad</li> <li>-Amenazas naturales y antrópicas</li> </ul>	<p>Diseño Arquitectónico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planos de localización</li> <li>-Planos diseños arquitectónicos</li> <li>-Especificaciones de construcción</li> <li>-Memorias diseño</li> <li>-Cantidades de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cantidades de obra</li> <li>-Especificaciones de construcción</li> </ul> <p>Diseño eléctrico, telefónico, redes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planos generales (Circuitos, equipos, aparatos, energía alterna, regulada, sala de máquinas y equipos, protección contra descargas atmosféricas, diagramas unifilares, cuadro de cargas, streeps telefónicos y salidas estructuradas)</li> <li>-Planos de detalle (plantas o subestaciones eléctricas, tableros, cajas, ductos, tuberías, puesta a tierra, racks)</li> <li>-Memorias de calculo</li> <li>-Memorial de responsabilidad</li> <li>-Cantidades de obra</li> <li>-Especificaciones de construcción</li> <li>-Programas de mantenimiento de redes</li> </ul>	<p><b>Programa de obra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Histograma de recursos</li> <li>Ruta critica</li> <li>-Diagrama de Gantt</li> <li>-Flujo de fondos</li> <li>-Flujo de materiales, equipos y personal</li> <li>-Tiempo de ejecución = Plazo oficial</li> </ul>
<p>Levantamiento topográfico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Coordenadas geográficas</li> <li>-Planos topográficos</li> <li>-Carteras topográficas</li> </ul>			<p>Plan de gestión de calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Materiales que integren la obra</li> <li>-Características equipos y maquinarias utilizados</li> <li>-Procedimientos de construcción</li> <li>-Características del producto terminado</li> </ul>
<p>Estudios geotécnicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sondeos</li> <li>-Ensayos (Humedad, densidad, granulometría, limites, resistencia, compresibilidad, expansividad, permeabilidad, comp. Mineralógica)</li> <li>-Informe geotécnico (descripción suelo con propiedades, recomendaciones cimentación y especificaciones constructivas)</li> </ul>	<p>Diseño Estructural:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planos (cimentación, entrepisos, cubiertas, despieces vigas, viguetas, columnas, riostras, elementos no estructurales, cuadro de hierros, concretos, especificaciones de materiales)</li> <li>-Memorias de cálculo estructural</li> <li>-Memorial de responsabilidad</li> <li>-Cantidades de obra</li> <li>-Especificaciones de construcción</li> </ul>	<p>Diseño de instalaciones mecánicas y especiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diseño aire acondicionado, calefacción, ventilación forzada</li> <li>-Diseño transporte vertical (ascensores, montacargas), escaleras eléctricas</li> <li>-Diseño disposición de basuras, refrigeración y cuartos fríos</li> <li>-Planos generales y de detalle</li> <li>-Memorias de diseño</li> <li>-Memorial de responsabilidad</li> <li>-Cantidades de obra</li> <li>-Especificaciones de construcción y fabricación</li> <li>-Programas de mantenimiento de redes</li> </ul>	<p>Plan de seguridad industrial y de salud ocupacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Higiene y seguridad industrial</li> <li>-Medicina preventiva y del trabajo</li> </ul> <p>Estudios de impacto ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diagnostico ambiental de alternativas</li> <li>- Estudio de impacto ambiental</li> </ul> <p>Licencias, permisos y autorizaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Licencia ambiental</li> <li>-Licencia de urbanismo</li> <li>-Licencia de construcción</li> </ul> <p>Plan de manejo ambiental</p> <p>Plan de gestión social</p>

Fuente: (Vargas, 2010,pp.103-131) y aporte propio

La elaboración de estudios técnicos demanda la confluencia de profesionales y técnicos. Para el caso de obras, los perfiles más requeridos son: arquitectos, ingenieros civiles,

eléctricos, hidráulicos, ambientales, mecánicos, catastrales, industriales, seguridad industrial e higiene ocupacional, arquitectos-constructores, geólogos, topógrafos, con especialidades como estructuras, vías y transporte, hidrosanitario, geotecnia, diseño urbano, redes de datos, equipos e instalaciones especiales, hidrología, entre otras.

Comúnmente, los profesionales que realizan los estudios técnicos se les conoce como diseñador, consultor o estructurador. A continuación, se realiza un análisis de la incidencia del quehacer de estos profesionales en la definición de algunos elementos del contrato estatal de obra.

Veamos, (Vallejo, 2007) menciona que: “el diseñador se ejercita como profesional, porque aplica su ciencia: hace cálculos, traza planos, especifica los materiales y sus cantidades, y estima el costo de llevarlo a efecto. Todo lo cual entrega al cliente bajo el nombre de diseño o proyecto” (p. 103). Hay que mencionar, además, el análisis de (Vargas, 2010) cuando señala que la programación de obra permite ubicar el proyecto planificado en el tiempo, el cual debe realizar un profesional especializado con la participación de los demás profesionales que realizaron los estudios técnicos, para solucionar dudas sobre los procesos de construcción o montaje, que sean necesarios. Aduce que el tiempo de ejecución calculado, sirve para establecer el plazo oficial para el proceso de contratación y que será base de cálculo para la presentación del plazo de las propuestas presentadas en dicho proceso. Al mismo tiempo, el autor indica que, al contar con los estudios técnicos, el presupuesto de obra y el plazo de ejecución, la entidad puede realizar la programación de los procesos de contratación de las obras planificadas, dentro de los periodos anuales del plan de desarrollo, siendo este proceso fundamental para establecer el porcentaje de eficiencia en su misión institucional.

De lo anterior, es contundente que bajo la tutela del o los diseñadores esta la responsabilidad de determinar el objeto de la obra (“que tipo de obra se va construir”), sus especificaciones (“como se debe hacer” y “que requiere para hacerla”), el costo (“cuánto cuesta la obra”) y el plazo (“cuanto tiempo se requiere para construir la obra y para la interventoría”). Su intervención técnica define con propiedad y validez, los requerimientos del numeral 2 y 4 del artículo 2.2.1.1.2.1.1 y el numeral 5 del artículo 2.2.1.1.2.1.2 del Decreto 1082 de 2015, a saber:

2. El objeto a contratar, con sus especificaciones (...)
4. El valor estimado del contrato y la justificación del mismo. Cuando el valor del contrato esté determinado por precios unitarios, la Entidad Estatal debe incluir la forma como los calculó y soportar sus cálculos de presupuesto en la estimación de aquellos.
5. El plazo estimado del contrato.  
(Decreto 1082, 2015, art. 2.2.1.1.2.1.1 y art. 2.2.1.1.2.1.2)

Así las cosas, la definición del objeto y sus especificaciones, entendido como alcance del proyecto de inversión, el valor y el plazo, no se estacionan solamente en el estudio y documento previo, sino que este es la base para los pliegos de condiciones, y, por ende, deriva en la selección y celebración del contrato de obra, siendo parte de las obligaciones que requieren cumplimiento por parte del contratista.

#### **1.6.4 Riesgos del origen de los estudios técnicos**

El enlace entre los diseñadores como medio y la maduración del proyecto como fin, no está referenciado a plenitud en el artículo 87 de la Ley 1474 de 2011, la cual modificó el numeral 12 del artículo 25 de la Ley 80 de 1993, ni en el Decreto 1082 de 2015. El mandato para la entidad está dirigido a contar con los estudios técnicos, pero no define ni obliga la manera en que deben obtenerse, dicho de otra forma, no está preconcebido cual debe ser el origen de los estudios, por lo anterior, no está señalado taxativamente en la norma una relación directa que vincule la manera en que la entidad estatal debe proveerse de los estudios técnicos para garantizar así su existencia.

Retomando el criterio medio – fin, en la contextualización anterior, se asemeja a que el fin es garantizar la existencia de los estudios técnicos, no obstante, el medio no está definido de forma precisa. Lo dicho no quiere decir que no exista el medio, de hecho, el estatuto de contratación estatal estableció el instrumento jurídico preciso para la labor, se trata del contrato de consultoría, definido en el numeral 2 del artículo 32 de la Ley 80 de 1993 de la siguiente manera:

Son contratos de consultoría los 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 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.

De esta manera, si bien el contrato de consultoría es la herramienta idónea para que a través de este se realicen los estudios técnicos, la norma no fija el deber de su celebración con miras a la maduración del proyecto. La imprecisión, deja abierta la posibilidad para que la entidad estatal pueda lograr los estudios técnicos con diversos medios, algunos de ellos, además del contrato de consultoría, son los convenios interadministrativos donde otra entidad aporta los estudios para la construcción del proyecto, los convenios de asociación, la elaboración propia con funcionarios de la entidad o en algunos casos con la donación o cesión de estudios elaborados por profesionales que no tienen vínculo con la entidad, siendo posible la combinación de estas opciones.

Esta apertura de posibilidades en aquellos casos donde no se acude al contrato de consultoría, puede ser vista como un ahorro de recursos en la preinversión, sin embargo, eso no es lo importante. Como ya fue tratado, en los estudios técnicos se definen tres elementos fundamentales del contrato de obra, entendidas como alcance, plazo y costo. Al definirse estas materias, en especial la última, en la entidad estatal se producen acciones administrativas previas y posteriores a la celebración del contrato que representan una gestión fiscal, entendida según el Artículo 3 de la Ley 610 de 2000 como:

(...) se entiende por gestión fiscal el conjunto de actividades económicas, jurídicas y tecnológicas, que realizan los servidores públicos y las personas de derecho privado que manejen o administren recursos o fondos públicos, tendientes a la adecuada y correcta adquisición, planeación, conservación, administración, custodia, explotación, enajenación, consumo, adjudicación, gasto, inversión y disposición de los bienes públicos, así como a la recaudación, manejo e inversión de sus rentas en orden a cumplir los fines esenciales del Estado, con sujeción a los

principios de legalidad, eficiencia, economía, eficacia, equidad, imparcialidad, moralidad, transparencia, publicidad y valoración de los costos ambientales.

Bajo el contexto expuesto, lo importante y necesario es realizar una adecuada gestión fiscal del erario público para lograr los fines del estado. Para ello, es imperioso contar con estudios técnicos con una razonable confiabilidad de estos tres elementos del contrato. En este sentido, cobra relevancia las responsabilidades de los consultores y el acceso que tenga la entidad para reclamarlas. En el caso del contrato de consultoría, es dable asegurar que la entidad tiene garantías para exigir el llamamiento en calidad y la intervención responsable de los diseñadores, ante cualquier eventualidad que tenga relación con las obligaciones del contrato y de las obras que se construyan con base en su labor de consultor. Esta cobertura de protección frente a la labor del consultor se predica en el artículo 2 de la Ley 1882 de 2018 que modificó el artículo 53 de la Ley 80 de 1993, estableciendo las responsabilidades de los consultores, así:

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.

De esta manera, la responsabilidad del consultor es elevada y su actuar amerita cuidado, porque la incidencia de su quehacer con los estudios y diseños puede producir efectos durante la ejecución y posterior puesta en funcionamiento de la obra, no solo desde el punto de vista técnico sino en la adecuada administración de los recursos públicos, por consiguiente, su intervención conduce al gestor fiscal y a las partes (contratista, interventor y supervisor), a tomar decisiones y a desarrollar actuaciones administrativas, las cuales se esperan sean positivas y acordes con la normatividad y con el objetivo del contrato estatal. De lo contrario, las actuaciones y conductas tendrán que ser objeto de juicio de las responsabilidades civiles, fiscales, penales y disciplinarias, de los implicados incluyendo a los consultores.

En ese orden de ideas, la normatividad hace un llamado implícito para que el ejercicio de la consultoría sea realizado de manera juiciosa y ética, y a su vez, diseña para la función administrativa el mejor camino para que el contrato de consultoría, como instrumento jurídico sea el seleccionado en búsqueda de que la inversión se realice con el menor margen de error, reduciendo la incertidumbre y los riesgos potenciales.

Con miras a obtener mayor seguridad de la adecuada estructuración del proyecto, también está previsto en la normativa la figura del contrato de interventoría de proyecto, como un tipo de contrato de consultoría, definido en el numeral 6.1.1 del artículo 1 del decreto 2090 de 1989 como:

Una asesoría a la entidad contratante durante la etapa de diseño y estudios del proyecto para garantizarle que los planos interpreten la voluntad del cliente, cumplan con sus requisitos dentro de su disponibilidad de recursos y estén debidamente coordinados y completos para la ejecución de la obra.

Para (Sanchez, 2010), la interventoría de proyectos se concibe como un factor de colaboración y mejoramiento de los proyectos. Recalca que, en cumplimiento del cometido, la interventoría deberá:

Vigilar el desarrollo de todos los planos a medida que ellos se ejecutan y así adquirir un completo conocimiento del plan general, de la programación, del presupuesto, de las exigencias y normativas municipales de las oficinas de Planeación, Obras Públicas y las curadurías, así como de los servicios públicos que se requieren por parte de las entidades prestadoras de los mismos, y también, y esto es una parte muy importante las minutas de los contratos. (p.49)

La conjugación de la consultoría para estudios y diseños y la interventoría de proyectos, representa la idealización correcta para que la entidad estatal logre la maduración del proyecto, y por ende, la obra pública se ejecute según lo planeado, en cumplimiento de los principios de la función administrativa, la contratación estatal, la gestión fiscal y los fines del estado.

En los restantes escenarios de provisión de estudios técnicos, las garantías para el cumplimiento, calidad y responsabilidad de los consultores decaen o son nulas, por

consiguiente, existe mayor riesgo para los recursos públicos, el gestor fiscal y demás intervinientes del contrato de obra. Para entender lo anterior, se ejemplifica un posible escenario, ocurrido cuando se utilizan estudios técnicos elaborados por profesionales que no tienen vínculo con la entidad, los cuales son cedidos o donados. En el evento en que, con ocasión de los estudios y diseños sobrevengan situaciones como la necesidad de realizar consultas o modificar el contrato de obra con reducción del alcance, a tal punto que la obra quede inconclusa por falta de recursos, o lo contrario, que se adicionen mayores recursos (sobrecostos) para terminarla, se presente un deterioro prematuro o exista riesgo en la estabilidad de la obra, la entidad estatal no tendría forma de exigir responsabilidad al diseñador en este caso y tendría que asumir las responsabilidades a plenitud.

En consecuencia, el acceso a los estudios técnicos es un proceso que, si bien no está reglado expresamente en la normativa, requiere de la debida atención por las entidades estatales en cumplimiento del principio de planeación, puesto que hay variables que se definen con ellos, como el alcance, el plazo y el más importante el costo de inversión, es decir, recursos públicos, y en esa medida, el administrador de estos, debe blindarlos con suficientes garantías y tener la certeza que el proyecto es viable para poder utilizarlos con apego a los principios de economía, eficacia y eficiencia, por consiguiente, la forma de minimizar los riesgos, es optar por utilizar el contrato de consultoría como primera opción para la elaboración de los estudios técnicos, haciendo uso de la interventoría de proyecto como salvaguarda del cumplimiento de las obligaciones del consultor y la calidad de los productos entregados. El uso de esta combinación dependerá del grado de complejidad del proyecto de inversión desde el punto de vista técnico y de la cuantía del recurso de inversión. A mayor complejidad y cuantía, mayor blindaje debe encontrarse en este asunto.

### **1.6.5 Control de los estudios técnicos**

Es necesario acotar que, cualquiera de las posibles opciones descritas para obtener los estudios técnicos, requieren de un adecuado control, incluso, cuando se opta por contratar la consultoría para estudios y diseños y la interventoría de proyecto. La carga del control finalmente está en la entidad, dado que tiene la posibilidad de emitir el concepto de viabilidad del proyecto, una vez finiquite la formulación y estructuración. Para (DIFP, 2018), la viabilidad es:

Un proceso que permite, a través del análisis de la información técnica, social, ambiental, jurídica y financiera, bajo unos estándares metodológicos de preparación y presentación, determinar si la iniciativa de inversión cumple las condiciones y los requisitos que la hacen susceptible de financiación y si ofrece los beneficios suficientes frente a los costos en los cuales se va a incurrir.

El proceso de viabilización también debe contemplar la articulación de este con los lineamientos de política pública y las acciones misionales de la(s) entidad(es) responsable(s); y el análisis de si es posible su operación por parte de los responsables, es decir, evaluar si con la información disponible ofrece la garantía adecuada frente a la sostenibilidad de su operación. (p. 21)

Dicho lo anterior, la viabilidad se convierte en el filtro de control del cumplimiento de los requisitos para la formulación y estructuración del proyecto. En lo atinente al aspecto técnico, el ejercicio de viabilidad consiste en determinar si la estructuración técnica es adecuada según las características propias del proyecto y los estándares definidos en cada sector según pertenezca. Este proceso de dar viabilidad al proyecto depende de la fuente de financiación. En el orden nacional para los recursos del presupuesto general de la Nación (PGN), la otorgan las entidades que encabezan cada sector, junto con el Departamento Nacional de Planeación; para el caso territorial, la función está concentrada en las secretarías gestoras o que tienen relación con el sector objeto del proyecto junto con la secretaria de planeación (Artículo 2.2.6.3.6 del Decreto 1082 de 2015), y cuando el recurso proviene del Sistema General de Regalías la viabilidad la otorga los Órganos Colegiados de Administración y Decisión (OCAD) con previo concepto de oportunidad, conveniencia o solidez técnica, financiera y ambiental elaborado por el comité consultivo, o en el caso de asignaciones directas la secretaria de planeación territorial. (Artículo 2.2.4.1.1.4.8 del Decreto 1082 de 2015)

Previo a la emisión del concepto de viabilidad, la normativa en el Decreto 1082 de 2015 en el artículo 2.2.6.3.5 requiere que se realice la verificación de cumplimiento de los requisitos para la formulación, destacándose en lo relacionado con el componente técnico, la necesidad de avalar que el proyecto es confiable y cumple con los estándares técnicos y metodológicos para la formulación y sostenibilidad económica, financiera, social y ambiental. El resultado de esta actividad es un concepto de verificación.

Posteriormente, el proyecto llega a instancias que emiten el concepto de viabilidad. En esta etapa se verifica la viabilidad del proyecto respecto a la política pública, la viabilidad metodológica, técnica, económica, financiera y de sostenibilidad, para que en conjunto se defina la viabilidad del proyecto. La norma (Decreto 1082, 2015, art. 2.2.6.3.7) prevé, además, un control posterior a la viabilidad emitida, donde se verifican aspectos como consistencia, cumplimiento de requerimientos técnicos, metodológicos y calidad de la información, otorgándose un concepto de control posterior. Logrado los conceptos favorables, el proyecto pasa a registro en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional, donde se realiza la ficha de Estadísticas Básicas de Inversión (EBI) y se asigna el código BPIN.

Se identifica entonces que, en la etapa de viabilidad se realiza la inspección cualitativa y cuantitativa del cumplimiento de requisitos solicitados en la normativa, entre estos, la existencia y calidad de los estudios técnicos, y, en principio, el deber de evaluar el acceso al llamamiento de responsabilidades de los consultores y sopesar los riesgos. Frente a lo expuesto, se encuentra que los controles previstos para la etapa de formulación, estructuración y en general la etapa de planeación, existen y son suficientes. El detalle permite identificar un buen diseño para realizar la planificación del contrato estatal, a excepción de lo comentado sobre la manera en que se adquieren los estudios técnicos sobre el cual existe un vacío. Ahora bien, bajo el entendido que los controles están dirigidos a mitigar el riesgo, resulta imperioso que, aquellos que los realizan estén fortalecidos, de tal forma que la balanza de evaluación este en equilibrio, y no se permita la aprobación de proyectos de inversión deficientes por el desconocimiento o deficiencias del evaluador frente al contenido de los estudios y diseños, en pocas palabras se necesita un par competente.

Los controles a los estudios técnicos sobrepasan la etapa de planeación y se activan en la ejecución del contrato. El control lo realiza el interventor en su papel de consultor, quien funge como una extensión o representante de la entidad para velar que la obra se construya con apego a las instrucciones que el proyecto demande. Cualquier modificación a los diseños, al método de construcción o a las especificaciones técnicas es deber del interventor realizar las consultas con la entidad y este a su vez con el diseñador original y

el interventor de proyecto si fuere el caso. Aquí se acota nuevamente, un factor de riesgo en aquellos eventos donde el estudio o diseño fuese realizado por un profesional sin vínculo con la entidad bajo la modalidad de donación o cesión, frente a la garantía de atender al llamado de la entidad y/o responsabilidad si fuere el asunto.

En el caso del contratista constructor, si bien no es su responsabilidad la revisión de diseños, se considera una buena práctica profesional su realización. (Vallejo, 2007), la denomina (sound business practice) y pregona que: “el constructor no debe desbordar su competencia ni convertirse en co-diseñador, un constructor puede hacer, por iniciativa propia, algunas verificaciones a los estudios y diseños recibidos y advertir al dueño del proyecto cualquier inconsistencia o error que advierta, junto con sus recomendaciones” (p.110)

### **1.6.6 Triple restricción de los proyectos**

Un proyecto combina insumos, que significan costos, con el fin de obtener productos, que entreguen beneficios. Para llegar al resultado, se evalúan opciones técnicas y tecnológicas, y se prepara una propuesta donde interviene un equipo multidisciplinario. El proyecto se materializa en todo un proceso dinámico.

En los resultados de un proyecto son comunes los excesos: por consumir más tiempo, estar por encima del presupuesto o no funcionar como esperaba el cliente o financiador. El resultado del proyecto es el fin de todo un proceso donde los stakeholders – organizaciones o individuos quienes tienen intereses activos en un proyecto - son los que determinan la medida del éxito o el fracaso (Rae & Eden, 2002).

En un proyecto existen muchas restricciones, pero hay tres que se consideran especialmente importantes, y que son comunes a todos los proyectos: el costo, el alcance y el tiempo (plazo). Para referirse a estas tres restricciones y su interacción a lo largo del proyecto se utiliza el término “triple restricción”. (Gabriel F, 2013)

Tiempo: todos los proyectos vienen delimitados por el tiempo, siempre hay una fecha que cumplir.

Costo: esta variable no solo incluye el dinero, incluye todos los recursos que se necesitan para llevar a cabo el proyecto, el costo incluye personas, equipamientos, materiales, etc.

Alcance: cada proyecto produce un único producto (bien o servicio), el alcance del proyecto describe y limita el trabajo requerido para conseguir el producto.

Las tres restricciones se asemejan a los vértices de un triángulo equilátero, en donde el movimiento de uno de ellos, produce el movimiento o ajuste de los demás para mantener la forma. Por consiguiente, la gestión del proyecto radica en mantener un balance de las delimitaciones del alcance, el tiempo y el costo, preestablecidas en la etapa de planeación y en los estudios técnicos.

Indica (Oceda, 2007) que las tres restricciones compiten entre ellas, ejemplarizándolas así: “incrementar el alcance típicamente aumenta el tiempo y el costo, una restricción fuerte de tiempo puede significar un incremento en costos y/o una reducción en los alcances, y un presupuesto limitado puede traducirse en un incremento en tiempo y en una reducción de los alcances” (p.48)

## 2. Diseño metodológico

El presente trabajo se basa en un diseño de investigación no experimental, acudiendo a la observación de los fenómenos o acontecimientos ocurridos con la contratación de obras públicas celebradas por el Departamento de Arauca en las vigencias 2015 y 2016. El enfoque metodológico a desarrollar es cuantitativo, aplicada mediante un estudio correlacional, con el objetivo de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables y, la generalización y objetivación de los resultados.

Así que, el propósito de este enfoque es que se pueda realizar una deducción causal que explique porque sucede el incumplimiento del alcance, el tiempo y los costos proyectados desde la óptica de los estudios técnicos.

Para establecer el estudio correlacional se contará con hechos contractuales que ya sucedieron, donde no se vulnera las realidades acaecidas en el tracto contractual. Es una mirada de los hechos, es decir, una intervención ex postfacto, donde se analiza con base en criterios técnicos o legales las causas que conllevaron a los resultados obtenidos.

### 2.1 Unidad de análisis

**Qué.** Se realizará en primer lugar una evaluación del cumplimiento de tres variables de los contratos de obra pública, el alcance, tiempo y costos, seguido del análisis de la incidencia de los estudios técnicos en los resultados obtenidos.

Para nuestro caso, se plantea inicialmente la incidencia de los estudios técnicos en el resultado final. La pregunta sería: ¿cuál es la contribución de los estudios técnicos a la probabilidad del resultado del proyecto? Se indaga si la calidad de los estudios técnicos mejora la probabilidad de concluir un proyecto en tiempo, costo y alcance.

Se plantea como variables independientes aquellas que están relacionadas con la suficiencia, congruencia, origen, control y calidad de los estudios técnicos.

Las variables dependientes como resultados medibles son:

1. Cumplimiento del alcance
2. Cumplimiento del tiempo
3. Cumplimiento del costo

**Dónde.** El trabajo de profundización objeto de estudio se realizará en el Departamento de Arauca, teniendo como lugar fuente de información a la Gobernación de Arauca y, específicamente a la Gerencia de Contratación Administrativa, la oficina de control interno y el Banco de Proyectos de la entidad.

**Cómo.** Realizando el entendimiento de la entidad territorial en cuanto a la forma en que efectúa la planificación del proyecto de inversión para la construcción de las obras públicas, haciendo énfasis en el tratamiento que se da a los estudios técnicos conforme a los procedimientos y requisitos que la normativa impone.

Posteriormente, se examinarán los expedientes de los contratos surgidos del proceso de licitación pública de las vigencias 2015 y 2016, años que representan la culminación e inicio de un periodo de gobierno respectivamente, representando en cierta medida la maduración por experiencia de un mandatario y su equipo de gobierno, frente al comienzo de un nuevo gobernante.

La recolección de datos de evaluación se realizará a través de la información que reposa en los expedientes de la Gerencia de Contratación Administrativa, el Sistema Electrónico para la Contratación Pública SECOP, el Sistema Integrado de Información Departamental SIID, el Banco de Programas y Proyectos de Arauca BANPROAR y la oficina de control interno. El instrumento utilizado será una ficha denominado papel de trabajo, donde se dejará el registro de la información, para posteriormente consolidar en una base de datos.

Con lo anterior, se plantea un método estadístico descriptivo para caracterizar el conjunto de datos relacionados con las variables de estudio para determinar propiedades de la

población, realizando un análisis estadístico que signifique establecer asociaciones y correlaciones entre variables, para explicar el fenómeno y hacer el análisis de los resultados.

## **2.2 Fases de investigación**

### Fase 1. Planeación y diseño

Comprende la definición de criterios, búsqueda del manual de procesos y procedimientos de la entidad, identificación de riesgos, diseño y elaboración de instrumentos, identificación de la población, selección de la muestra representativa, métodos estadísticos a implementar.

### Fase 2. Empírica

Esta fase se divide en dos momentos, la recolección de datos y la preparación de los datos para análisis. En la primera se realizarán pruebas de recorrido, recopilación documental y papeles de trabajo. En la segunda se analizará las posibles incongruencias, omisiones o errores, revisando sistemáticamente toda la información disponible para luego realizar una base de datos donde se codificará la información.

### Fase 3. Analítica

**Análisis de datos:** En esta etapa se realizará el procesamiento de los datos utilizando la estadística descriptiva.

**Interpretación de resultados:** Análisis de los resultados, comparaciones o relaciones entre las variables de estudio, estableciendo incidencias, implicaciones de la observación elaborada con el contexto de los contratos de obra pública, plasmando las conclusiones.



### **3. Planificación y contratación en el Departamento de Arauca**

El Departamento de Arauca para las vigencias 2015 y 2016, contaba con los instrumentos para el funcionamiento del sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001:2000, la NTCGP 1000:2004 y la NTC 1000:2009, con los cuales se desempeñaron las actividades de su función institucional. Posteriormente, se implementó el Sistema de Gestión de la Gobernación de Arauca bajo los parámetros de la norma ISO 9001:2015. Las anteriores actuaciones administrativas se encuentran motivadas y definidas mediante las resoluciones 2051 de 2007, 008 de 2009 y 3043 de 2014.

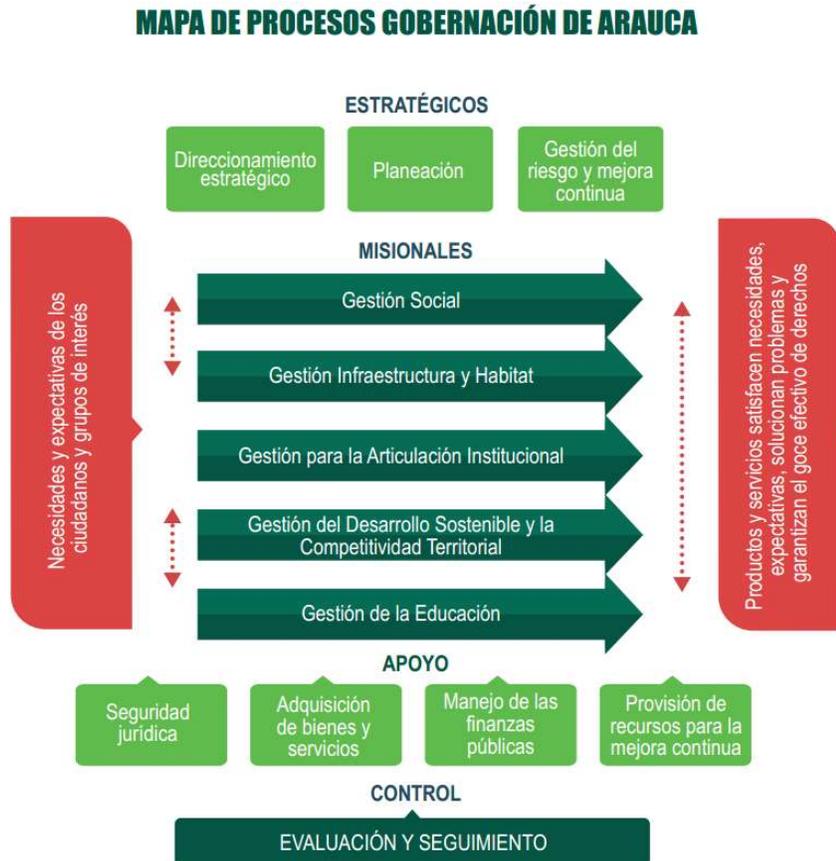
El sistema de gestión contemplaba el Manual de calidad como aquel que describe el sistema de gestión de la calidad, el Mapa de Procesos como un instrumento para identificar la secuencia y la interacción de los procesos estratégicos, misionales, de apoyo y de control; y el manual de procedimientos como instrumento a través del cual se documenta y formaliza los procedimientos a partir de la identificación de los procesos institucionales. El conjunto de estos tres instrumentos tiene como objeto tener una referencia de obligatorio cumplimiento bajo el cual se ejecuten todos los procesos de la entidad, para garantizar una plena satisfacción de la comunidad sobre los servicios prestados, teniendo en cuenta la aplicación de la legislación vigente.

El proceso de planeación es uno de los procesos estratégicos utilizados en la Gobernación de Arauca para apalancar los procesos misionales. En su dimensión estratégica, el proceso está compuesto por 21 procedimientos para la elaboración, implementación y seguimiento de instrumentos de planificación, entre estos el plan de desarrollo, plan indicativo, plan de acción, plan operativo anual de inversiones POAI, administración del riesgo, sistemas de información, seguimiento y evaluación del plan de desarrollo, ciencia tecnología e innovación, subsidios de vivienda, rendición de cuentas, tecnología de

44 Incidencia de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo de los contratos de obra pública en el Departamento de Arauca, vigencias 2015 y 2016

información y comunicación, modificaciones presupuestales y aquellos relacionados con los proyectos de inversión pública.

Figura 3-1: Mapa de procesos Gobernación de Arauca



Fuente: Sistema de gestión de calidad

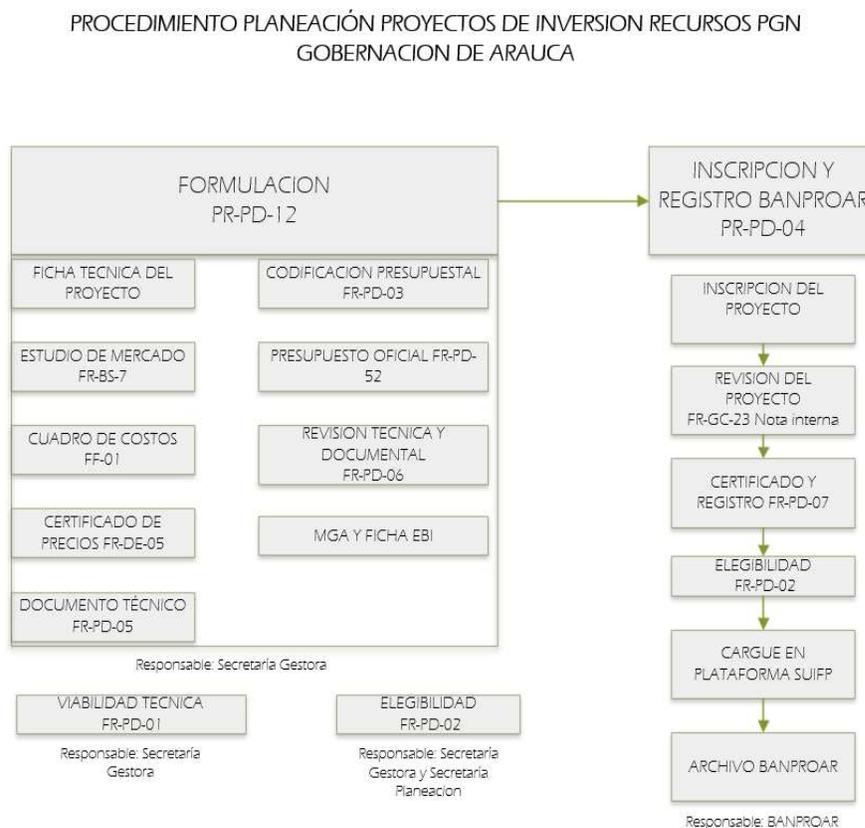
Sobre este último, la Gobernación de Arauca plantea procedimientos relacionados con el ciclo de los proyectos de inversión pública en lo concerniente a la formulación, evaluación previa y registro de los proyectos, teniendo en cuenta la fuente de recursos, diferenciando aquellos correspondientes al Presupuesto General de la Nación (PGN) y el Sistema General de Regalías (SGR).

### 3.1 Procedimientos para proyectos de inversión recursos del PGN

Para el caso de los proyectos de inversión cuya fuente de financiamiento corresponde a recursos del PGN, la Gobernación de Arauca dispuso los procedimientos PR-PD-12 “Formulación de proyectos de inversión” y PR-PD-04 “Inscripción y/o actualización, revisión y registro de proyectos de inversión BANPROAR”, donde se enmarcan las actividades de planeación de los proyectos de inversión. Cada procedimiento cuenta con formatos para registrar evidencia de las actividades realizadas y se convierten en requisitos para la realización de nuevas actividades y conexiones entre los procedimientos.

Los referidos procedimientos no acogen la secuencia de actividades previstas en los artículos 2.2.6.3.3 al 2.2.6.3.8 del Decreto 1082 de 2015, correspondiente a la formulación, evaluación previa y registro de los proyectos de inversión pública.

**Figura 3-2:** Procedimientos de planeación con recursos PGN



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al procedimiento de formulación, la carga de responsabilidad recae sobre cada secretaría gestora de acuerdo al sector que le compete. En esta etapa se elabora la ficha técnica del proyecto (perfil), el estudio de mercado basado en cotizaciones previas (FR-BS-7), el cuadro de costos (FF-01), certificado de precios (FR-DE-05), un documento técnico con mayor profundidad de detalle del proyecto (FR-PD-05), el formato de codificación presupuestal (FR-PD-03), el presupuesto oficial (FR-PD-52), la revisión técnica y documental como una valoración de cumplimiento de requisitos (FR-PD-06), la MGA y la ficha EBI. Posteriormente, la secretaría gestora emite la viabilidad técnica donde se evalúa el cumplimiento de los aspectos legales, de mercado, localización, técnico, institucional-organizacional, ambiental, desastres, comunitarios, económico – financiero, y conceptúa respecto a la coherencia del problema, sus causas, los objetivos, la identificación de metas, alternativas de solución, los costos razonables y la sostenibilidad y sustentabilidad del proyecto.

En el caso del procedimiento de inscripción, revisión y registro de proyectos PR-PD-04, la responsabilidad es compartida, siendo inicialmente definida para las secretarías en cuanto a la presentación de los requisitos y finalmente a cargo del Banco de programas y proyectos de Arauca BANPROAR donde su labor está enfocada al control y revisión de requisitos, para que de acuerdo al cumplimiento, se realice la inscripción y registro en la plataforma del Sistema Unificado de Inversión y Finanzas Públicas (SUIFP), emitiendo el certificado de registro (FR-PD-07) y la suscripción en conjunto con la secretaría gestora del certificado de elegibilidad (FR-PD-02).

La descripción del procedimiento de formulación PR-PD-12 tiene actividades generalizadas, sin ahondar en la definición de actividades claves como la estructuración del proyecto o en la elaboración de estudios de orden técnico, financiero, ambiental, social y legal que sustenten los documentos técnicos. De igual forma, presenta una descoordinada secuencia de requisitos no solo en el procedimiento sino en su relación con el procedimiento de inscripción y registro en el banco de proyectos PR-PD-04. Un ejemplo que describe la situación, corresponde a la incorporación de la actividad 10 “Elaboración de la Metodología General Ajusta MGA” sin que previamente haya sido descrito en el procedimiento la necesidad de contar con los estudios que soportan las alternativas de solución a la problemática, no obstante, en el procedimiento PR-PD-04 si aparecen

solicitados. Esta situación puede traer confusión para la secretaria gestora del proyecto y el formulador, dejando fortalecido el procedimiento PR-PD-04 frente al procedimiento de formulación, puesto que reúne la mayor definición de elementos necesarios para su aprobación, registro y elegibilidad del proyecto, siendo esta última, la representación del logro de la maduración del proyecto.

Para el caso de proyectos de obras públicas acuña el procedimiento PR-PD-04 del BANPROAR y el formato de revisión técnica y documental de proyectos de inversión departamental FR-PD-06, la necesaria presentación de la siguiente documentación:

**Tabla 3-1:** Documentos solicitados para proyectos de obras públicas

DOCUMENTOS
Diseños y memorias de cálculo firmadas.
Análisis de precios unitarios.
Especificaciones técnicas
Plano de canteras de materiales (para proyectos viales).
Registro fotográfico.
Licencia o concepto ambientales si lo requiere.
Plan de medidas de compensación ambiental.
Licencia de construcción o certificación si /no lo requiere.
Cesión de derechos.
Certificado de libertad y tradición (con una vigencia menor de 3 meses), y folio de matrícula o escritura.
Certificado de disponibilidad y estado estructural de los servicios públicos.
Acto administrativo de aprobación P.O.T e inclusión en el mismo (obras nuevas).
Certificación cumplimiento del plan de desarrollo.
Certificado de planeación municipal indicando que la zona donde se adelantará el proyecto no es de alto riesgo.
Certificación de ocupación de cauce.
Concesión de aguas para el aprovechamiento de fuentes hídricas.
Certificado Sisbén 1-2 sana posesión y residencia firmada por alcalde por más de 5 años (mejoramiento de vivienda).
Anexos (resoluciones, decretos, planes de trabajo etc.).
Planos a detalle, diseños y memorias eléctricas, hidráulicos, sanitarios, estructurales, arquitectónico, anexar certificación matrícula profesional vigente (copia).

Fuente: Formato FR-PD-06 y Procedimiento PR-PD-04

Respecto a los estudios técnicos, en los procedimientos no se hace precisión sobre la manera en que se obtienen sino su enfoque es a la existencia de estos. Respecto al control, la actividad de viabilidad técnica y la revisión del BANPROAR, son las estaciones de análisis. De acuerdo a los formatos y procedimientos, el control en este asunto es

generalizado, esbozando una intención formal de determinar el cumplimiento general en cuanto a la existencia y a la conceptualización sobre la coherencia de los estudios técnicos, sin detallar el cumplimiento frente a requerimientos de normativa técnica, completitud y calidad de los estudios, así como el análisis del riesgo del llamamiento en garantía por las responsabilidades a que haya lugar con los consultores.

### **3.2 Procedimientos para proyectos de inversión recursos del SGR**

Cuando la fuente de financiación corresponde a recursos del Sistema General de Regalías entendidos como Asignaciones directas, Asignaciones para la Paz, Fondo de Desarrollo Regional, Fondo de Compensación Regional, Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Fondo de Ahorro y Estabilización FAE, Fondo Nacional de Pensiones de las Entidades Territoriales FONPET, la Gobernación de Arauca tiene diseñado los procedimientos: PR-PD-18 “Procedimiento para la etapa No. 1 de los proyectos del SGR”, PR-PD-19 “Procedimiento para la etapa No. 2 de los proyectos del SGR”, PR-PD-20 “Procedimiento para la etapa No. 3 de los proyectos del SGR”, PR-PD-21 “Procedimiento para la etapa No. 4 de los proyectos del SGR”, en el marco de su competencia, detallados en su alcance a continuación:

**Tabla 3-2:** Procedimientos de planeación para proyectos de inversión con recursos del SGR

<b>Procedimiento</b>	<b>Alcance del procedimiento</b>
PR-PD-18	Desde la formulación con la presentación de la MGA-Web, presupuesto, documentos técnicos y aquellos solicitados dentro de los requisitos generales y sectoriales (Acuerdo 038 de 2016 de la comisión rectora del SGR, antes consignados en los Acuerdo 009 y 013 de 2012) pasando por la revisión del componente técnico hasta la anotación del formato FR-PD-25 Anexo 3 “Documento de verificación para suscripción de la viabilidad del proyecto financiado por el Sistema General de Regalías”
PR-PD-19	La suscripción de la viabilidad del proyecto a través del Formato FR-PD-26, registro en el aplicativo SUIFP-SGR y la suscripción del decreto de aprobación. La viabilidad está a cargo de la entidad territorial para los recursos de asignaciones directas y es suscrita por el Gobernador.
PR-PD-20	La priorización de los proyectos teniendo en cuenta el grado de impacto regional y territorial, cumplimiento de metas sectoriales, mejoramiento de condiciones de vida de la

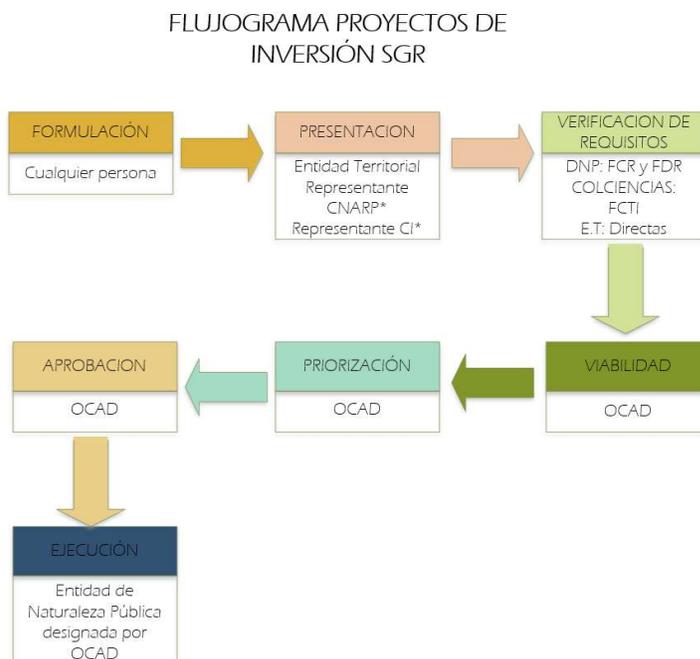
	población, mejoramiento de la infraestructura, entre otros aspectos a considerar. Seguidamente, procede la aprobación con el registro en el SUIFP-SGR, la designación de la entidad ejecutora e interventora, la elaboración del POAI de los proyectos aprobados, el decreto de incorporación de los recursos en el presupuesto, la asignación presupuestal con el certificado de disponibilidad presupuestal CDP, la expedición del Certificado de cumplimiento de requisitos FR-PD-32 y la Certificación del Banco de proyectos de inversión del SGR.
PR-PD-21	La asociación del proyecto en el aplicativo GESPROY (aplicativo para el reporte y seguimiento de información de los proyectos ejecutados con recursos del SGR), el registro de información de gestión y programación, igualmente, de los reportes de ejecución y las actividades relacionadas con la atención de eventualidades con la ejecución de los proyectos y su relación con el GESPROY.

Fuente: Proceso de planeación Gobernación de Arauca

El desglose por etapas de los procedimientos, guarda relativa proporción con las etapas del ciclo del proyecto definido en el artículo 2.2.4.1.1.3.3 del Decreto 1082 de 2015, la primera correspondiente a la viabilización y registro en el banco de programas y proyectos, la segunda, a la priorización y aprobación, y la tercera a la ejecución, monitoreo, seguimiento, control y evaluación. En esta última, el DNP implementó el aplicativo para el reporte y seguimiento de información de los proyectos ejecutados con recursos del SGR denominado GESPROY.

Los proyectos de inversión con recursos del SGR tienen más condicionantes que aquellos previstos para realizarse con el Presupuesto General de la Nación PGN. Dichos condicionantes están determinados respecto al tipo o fuente de recurso del SGR y frente al sector que enmarca el proyecto. En esta medida, los intervinientes en el proceso de viabilización, priorización, aprobación y ejecución dependerán de la fuente, así como los requisitos objeto de revisión para emitir la viabilidad dependerán del sector. Por ejemplo, la verificación de requisitos como actividad previa a la viabilización del Órgano Colegiado de Administración y Decisión OCAD le corresponde a la secretaria de planeación de la entidad territorial para aquellos proyectos susceptibles de financiarse con asignaciones directas, pero para los recursos del Fondo de Compensación Regional y de Desarrollo Regional le corresponde al Departamento Nacional de Planeación DNP. El flujograma para los proyectos de inversión y los responsables se ilustra en la figura 3-3.

**Figura 3-3:** Flujograma para proyectos de inversión SGR



Fuente: Elaboración propia

En lo concerniente a los estudios técnicos estos están supeditados al sector al cual pertenece la obra pública. Existen requisitos generales y sectoriales, definidos en los Acuerdos 009 y 013 de 2012 y posteriormente en el Acuerdo 038 de 2016 de la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías, los cuales se han llevado a los formatos de control del procedimiento PR-PD-18 comprendidos entre FR-PD-10 Anexo 2.1 al FR-PD-23 tendiente a un control de aplicación, y, los formatos FR-PD-33 al FR-PD-46 donde se valora el cumplimiento del requisito. Para el caso de proyectos de construcción, mantenimiento, adecuación, mejoramiento o rehabilitación de infraestructura vial en el sector transporte los requisitos generales y sectoriales relacionados con los estudios técnicos son:

**Tabla 3-3:** Requisitos generales y sectoriales para proyectos de inversión de infraestructura vial del sector transporte

Requisitos Generales	Requisitos Sectoriales
- Presupuesto detallado con las actividades necesarias para lograr los productos esperados,	- Localización exacta de la obra. - Estudio hidrológico e hidráulico - Estudios geológico y geotécnico

<p>acompañado del análisis de precios unitarios o de costos según aplique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios y especificaciones técnicas, con los soportes debidamente firmados por el profesional competente, y certificado en el cual conste que se cumplen las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables, así como las normas que establecen mecanismos de integración para las personas con movilidad reducida.</li> <li>- Para el caso de los proyectos que contemplen componentes de infraestructura se deben incluir también los diseños, memorias y planos legibles que lo soportan técnica y financieramente, firmados por el profesional competente con su respectiva matrícula profesional o acompañados de un certificado del representante legal o jefe de planeación de la entidad territorial o quien haga sus veces, en la que conste que los documentos o planos originales se encuentran debidamente firmados.</li> <li>- Para proyectos tipo, los diseños, memorias y planos legibles que soportan técnica y financieramente el proyecto deben ir firmados por el profesional que los implemente, con su respectiva matrícula profesional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de suelos</li> <li>- Diseños de estructuras</li> <li>- Planos de construcción generales y de detalle, como planta, perfiles, cortes, estructurales y obras de drenaje.</li> <li>- Proceso constructivo del proyecto</li> <li>- Estudios ambientales de conformidad con la Ley 1682 de 2013 (literal c del artículo 7 y artículo 39) y el costeo para su implementación</li> <li>- Plan de manejo de tránsito y el costeo para su implementación</li> <li>- Certificado en donde conste que la intervención en la vía es competencia de la entidad. Si la intervención en la vía es competencia de otra entidad, documento que avale la intervención a realizar</li> <li>- Levantamiento topográfico</li> <li>- Diseño geométrico para vías nuevas o proyectos que cambien alineamiento de la vía</li> <li>- Estudio de tránsito</li> <li>- Diseño de estructura de pavimento</li> <li>- Cuando no se intervengan estructuras existentes, los chequeos técnicos pertinentes que garanticen la estabilidad y funcionalidad durante la vía útil proyectada, presentando la revisión de la capacidad hidráulica, estructural o funcional de las estructuras.</li> <li>- Estudios y diseños definitivos de los puntos críticos incluidos dentro del tramo del proyecto a presentar, puntos críticos del orden geológico, geotécnico, de suelos, hidráulico, drenaje, entre otros.</li> <li>- Estudios y diseños definitivos de estructuras especiales como puentes y túneles.</li> <li>- Esquema de localización o certificación de la ubicación de las fuentes de materiales que van a realizar y garanticen el suministro con las distancias de acarreo.</li> <li>- Caracterización del tramo vial, de acuerdo con lo dispuesto en las Resoluciones 1860 de 2013 y 1067 de 2015 del Ministerio de Transporte, como uno de los componentes del proyecto de inversión.</li> </ul>
---	---

Fuente: FR-PD-45 Gobernación de Arauca

### 3.3 Contratación de obras públicas vigencias 2015 y 2016

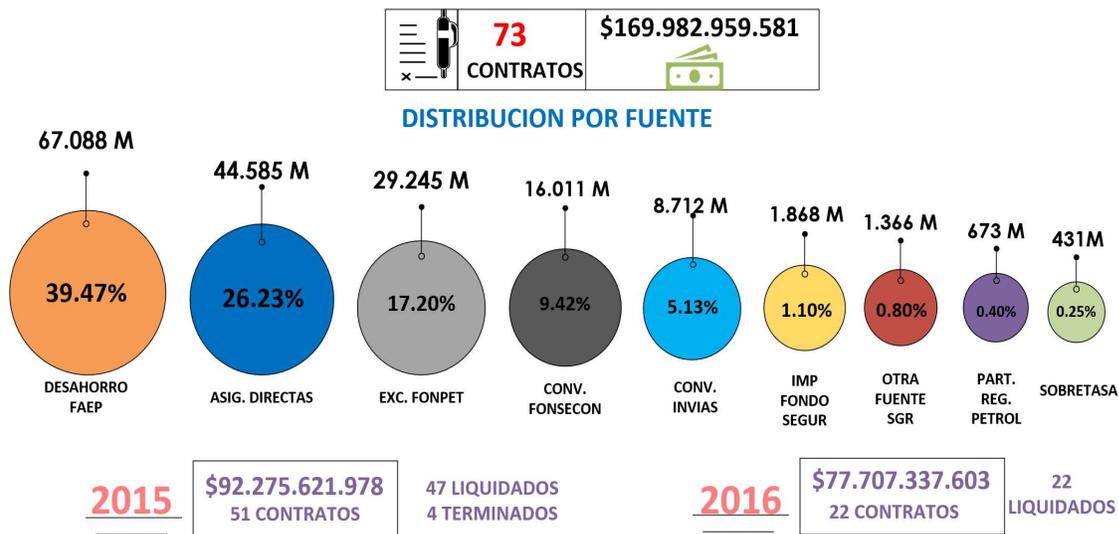
El Departamento de Arauca a través del proceso de Licitación Pública suscribe 73 contratos de obras públicas durante las vigencias 2015 y 2016. La cuantía de estos contratos asciende a la suma de \$169.982.959.581, siendo la vigencia 2015 la de mayor número de contratos con 51 y mayor monto contratado con \$92.275.621.978. Respecto a la vigencia 2016, fueron celebrados 22 contratos, no obstante, el valor contratado es superior a la cuantía individual en promedio de los contratos del 2015.

52 Incidencia de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo de los contratos de obra pública en el Departamento de Arauca, vigencias 2015 y 2016

En cuanto a la fuente de financiamiento, se encontró que el 84.10% de los recursos guardan relación con las Regalías provenientes del Fondo Nacional de Regalías (Ley 141 de 1994) y del Sistema General de Regalías (Ley 1530 de 2012), siendo el Desahorro del Fondo de Ahorro y de Estabilización Petrolera (FAEP) con un 39.47% la fuente de mayor uso, seguido del concepto de Asignaciones Directas del SGR con un 26.23%, los excedentes del Fondo Nacional de Pensiones de las Entidades Territoriales FONPET con el 17.20% y combinaciones de fuentes menores de regalías con el 1.2%, completan el panorama de la fuente de la cual se utilizaron \$142.958.810.941.

Por otro lado, mediante el Convenio 585 de 2015 con el Fondo Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana FONSECON, el Departamento celebra el contrato de mayor cuantía de estas dos vigencias. Se trata del Contrato No. 128 de 2016 para la Construcción de las instalaciones del GAULA, donde su valor inicial ascendió a \$16.011.633.731 (9.42%) y terminó con tres adicionales de valor que en conjunto determinaron un valor contratado por \$21.607.300.895.

**Figura 3-4:** Distribución por fuente y vigencia de los contratos de obra



Fuente: Elaboración propia

En menor proporción, se encuentra financiamiento de recursos del INVIAS a través del Convenio 2651 de 2012, del cual se desprende el contrato de obra No. 304 de 2015 con un valor de \$8.712.895.812, representando el 5.13% del total de los recursos contratados.

La incidencia porcentual de los recursos propios del Departamento de Arauca para financiar las obras públicas es mínima, encontrando que, en las vigencias estudiadas tan solo se utilizaron \$431.398.885 correspondiente al concepto de Sobretasa al ACPM, representando el 0.25% de los recursos contratados.

En la inspección realizada se encontró que, a la fecha, 69 contratos están liquidados y cuatro contratos se registran como terminados sin liquidación, sobrepasando los límites establecidos (dos años desde la terminación del contrato) para realizar el finiquito de las obligaciones del contrato. En cuanto a la responsabilidad del proceso de planeación y ejecución, se encuentra que la mayor concentración de las obras son competencia de la Secretaría de Infraestructura Física Departamental (SIFD) con 55 contratos, cuya sumatoria asciende a \$128.166.155.673 correspondiente al 75,40% del valor total de la contratación. La siguiente dependencia con mayor contratación es la Secretaría de Planeación con 6 contratos, por un monto de \$ 27.716.865.238, representando el 16.31% de los recursos. Estas dos dependencias centralizan más del 90% de los recursos destinados a la contratación de obras públicas. La distribución de la contratación por dependencia se detalla en la tabla 3-4.

En lo tocante a la inversión realizada por tipo de obra, la mayor representatividad corresponde al sector transporte, con el 68.26% de recursos comprometidos y la celebración de 47 contratos para obras de infraestructura vial, mediante labores de construcción, mejoramiento, rehabilitación y/o pavimentación urbana y/o rural, así como labores tendientes a la construcción de puentes en el área rural. El siguiente sector en la lista, corresponde a las obras relacionadas con la seguridad, donde fueron ejecutados 4 contratos por un monto total de \$17.879.853.943 equivalente al 10.52%. En lo que concierne a urbanismo, se realizaron cinco intervenciones para la construcción de senderos peatonales, parqueaderos, andenes, recuperación urbanística del malecón y zonas verdes, con una inversión de \$12.338.779.855, con un peso porcentual del 7.26%.

**Tabla 3-4:** Contratación de obras públicas por dependencia

Dependencia	Nro. Contratos	Valor Contratación	%
Secretaría de Infraestructura Física	55	\$ 128.166.155.673	75.40
Secretaría de Planeación	6	\$ 27.716.865.238	16.31
Secretaría de Educación Departamental	5	\$ 6.157.597.497	3.62

54 Incidencia de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo de los contratos de obra pública en el Departamento de Arauca, vigencias 2015 y 2016

Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Sostenible	4	\$ 6.073.996.433	3.57
Secretaría de Gobierno y Seguridad Ciudadana	3	\$ 1.868.344.739	1.10

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 3-5:** Distribución de inversión por sector



Fuente: Elaboración Propia

Sectores como saneamiento básico, educación y agricultura, presentan comportamientos similares en cuanto al número de contratos celebrados y la cuantía de inversión, dado que en promedio se celebraron 5 contratos por sector y una cuantía de inversión que ronda en promedio el 3.71% de los recursos objeto de contratación, con un monto por sector superior a los \$6.000.000.000.

Los sectores con menor proporción de contratos de obra e inversión de recursos, corresponden al sector de Minas y Energía con obras de electrificación ejecutadas en el sector rural y en proyectos de vivienda, a través de 2 contratos donde se invirtieron \$3.464.210.177, y, en el sector de emprendimiento acorde a la dimensión económica del Plan de Desarrollo Departamental, por medio del cual se ejecutó el contrato para la Construcción de la Unidad de Desarrollo y Emprendimiento del Municipio de Arauca por un valor de \$1.366.576.178.

## **4. Cumplimiento costo, tiempo y alcance**

### **4.1 Costo**

Los costos de las obras públicas son estimados por cada secretaría gestora. Para ello, los funcionarios de la entidad elaboran los análisis de precios unitarios basados en estudios de precios de mercado de los materiales y tienen como referente una herramienta de software que lleva el registro histórico del valor de las actividades y los rendimientos de la mano de obra. El presupuesto y las memorias de cálculo de las cantidades de obra son elaboradas por un funcionario con perfil de ingeniero civil con el aval del secretario de cada dependencia. Para el caso de las obras donde se requiere material granular tipo subbase, base, crudo o mezcla asfáltica, se realiza un estudio de mercado tendiente a la localización de las canteras, la definición del valor de transporte por unidad de volumen y la estimación de las distancias de recorrido hasta la obra, dado que en el Departamento de Arauca las fuentes de estos materiales se encuentran solamente en el Municipio de Tame y Saravena.

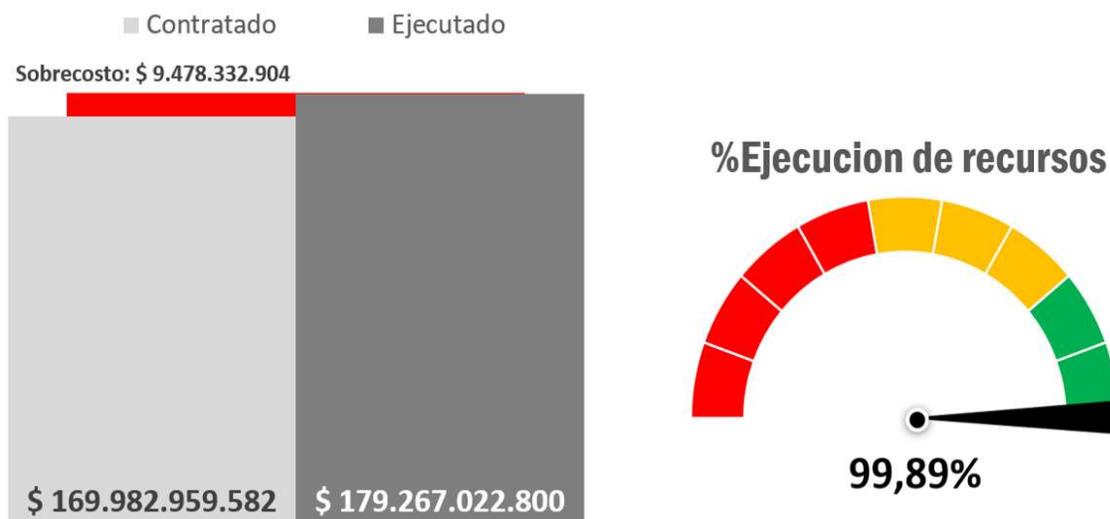
El primer abordaje en el estudio del cumplimiento de los costos, se da con la comparación entre el valor inicial de la contratación y el valor final ejecutado de los contratos de obra. Estas dos orillas de los 73 contratos, tienen como fuente de datos, el valor fijado al momento de suscribirse el contrato y como referente final el valor total ejecutado según se expresa en el acta de recibo final de la obra. El valor contratado fue de \$169.982.959.581 y el valor final ejecutado asciende a \$179.267.022.800, es decir, un monto superior al pactado inicialmente, lo cual conduce a determinar que el Departamento de Arauca realizó la inversión de recursos adicionales a los previstos en cuantía por \$9.478.332.904, cifra que representa un sobre costo.

Teniendo en cuenta el valor adicionado, el valor final contratado en las dos vigencias culminó en \$179.461.292.486, dejando un saldo de \$194.269.686 a favor del

Departamento de Arauca luego de descontar el valor total ejecutado. Las cifras revelan, un 99.89% de ejecución de los recursos asignados a los contratos.

**Figura 4-1:** Comparativo de costos y % de ejecución de recursos

**Comparativo de costos**



Fuente: Elaboración Propia

La actuación contractual tendiente a la adición de recursos se presentó en 5 de los 73 contratos, significando que el 93.15% estuvo dentro de los costos previstos y en el 6.85% se presentaron sobrecostos, como se relaciona en la tabla 4-1.

**Tabla 4-1:** Contratos con sobrecostos

Contrato	Costo inicial	Costo adicional	% adicional	Costo final contrato	Valor ejecutado
304 de 2015	\$8.759.047.619	\$2.785.973.954	31.98%	\$11.498.869.766	\$11.497.537.558
394 de 2015	\$640.618.103	\$249.999.998	39.02%	\$890.618.101	\$890.596.419
006 de 2016	\$2.380.951.424	\$599.969.614	25.20%	\$2.980.921.038	\$2.980.920.343
128 de 2016	\$16.011.509.204	\$5.595.791.690	34.95%	\$21.607.300.895	\$21.592.378.455
607 de 2016	\$493.196.186	\$246.597.647	50%	\$739.793.833	\$739.793.833

Fuente: Elaboración Propia

Estos sobrecostos se presentaron en obras relacionadas con el sector transporte y de seguridad, teniendo fuentes de financiamiento de convenios en dos de los cinco casos, así

como recursos del desahorro FAEP, asignaciones directas del SGR y el impuesto del 5% del fondo de seguridad. El valor adicionado en promedio fue del 36.23% del valor inicial del contrato. Como razones o justificaciones para otorgar los adicionales de valor se encontraron 3 planteamientos: 1. Actividades que no fueron contempladas inicialmente (40%), 2. Cantidades de obra mal estimadas (40%) requiriéndose realizar ajustes de mayores y menores cantidades, 3. Estudios y diseños iniciales con deficiencias (20%).

**Figura 4-2:** Características generales de los contratos con sobrecostos



Fuente: Elaboración Propia

## 4.2 Tiempo

El tiempo para la ejecución de la obra, es entendido como el plazo del contrato, siendo una de las obligaciones y un parámetro de control técnico por parte de la interventoría y la entidad contratante hacia la labor del contratista. El plazo empieza a regir a partir de la suscripción del acta de inicio, previo al cumplimiento de requisitos de ejecución como la expedición del registro presupuestal y la constitución de la garantía por parte del contratista y la aprobación respectiva por parte de la entidad territorial. La finalización del plazo se da cuando la obra se encuentre terminada y sea recibida por la interventoría y el contratante, dejando constancia de ello en el acta de recibo final de obra.

Estas dos actuaciones, marcan la valoración del tiempo acaecido para la ejecución de la obra. Este lapso de tiempo tiene dos interpretaciones dependiendo del medio que lo mida, por un lado, el tiempo como magnitud natural, entendido como el tiempo real de calendario y, de otra parte, el tiempo medido según las condiciones del contrato, donde el plazo es contado solamente cuando este activo. El primero de ellos, es un tiempo rígido que no se altera y no es subordinado, siendo un tiempo que está presente en la memoria del colectivo social, en especial, en aquella población que será beneficiaria con la obra, el segundo, es una variable de control legal y técnico, el cual puede ser manipulable o sujeto a la voluntad de las partes, por tanto, flexible y subordinado. Bajo la concepción de los principios de la función administrativa y la gestión fiscal, se busca el cumplimiento oportuno de los objetivos del contrato estatal, por ende, la eficacia en el tiempo previsto para la construcción de la obra busca el desarrollo al unísono entre el tiempo de calendario y el tiempo contractual.

En la línea del tiempo, el traspaso de la fecha prevista de terminación conforme a la fecha de inicio y el plazo, se considera como un retraso. Si no hay vulneración a la fecha prevista se dice que la obra se dio en forma oportuna o de manera anticipada si la entrega se realiza antes de la fecha pactada de terminación. Las tres circunstancias se evaluaron a través del indicador de cumplimiento temporal (ICT)

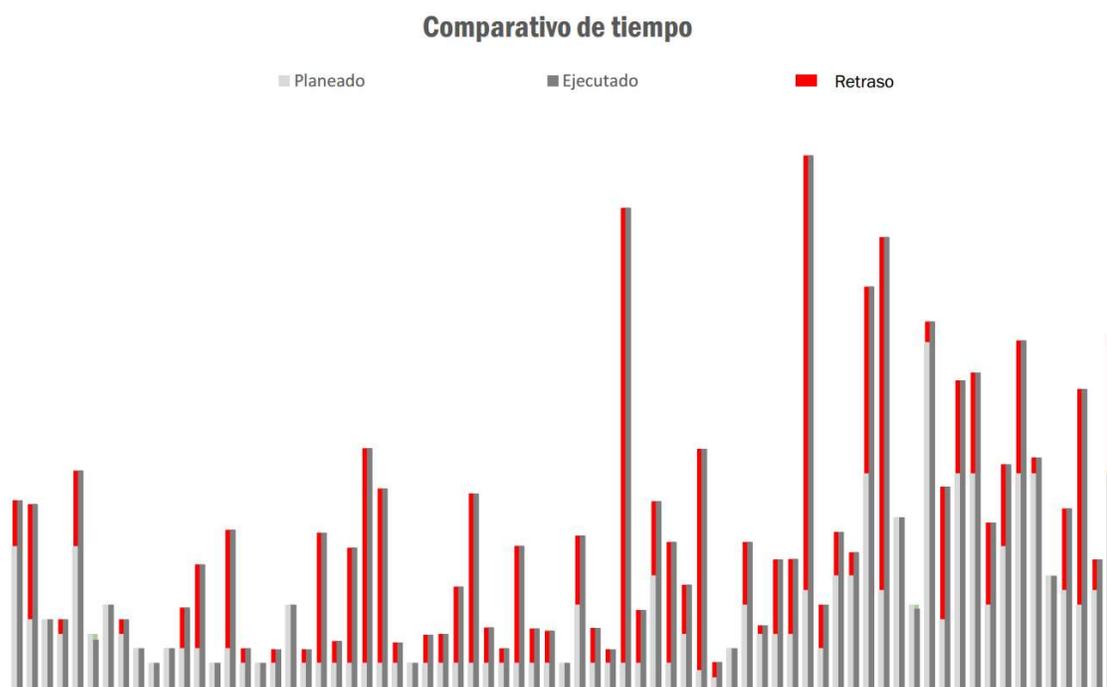
$$ICT = \frac{\textit{Plazo real}}{\textit{Plazo Programado}} - 1$$

Si  $ICT = 0$ , el proyecto fue bien programado

Si  $ICT > 0$ , hay retrasos en el proyecto

Si  $ICT < 0$ , entrega anticipada

Luego de inspeccionar los plazos iniciales, la fecha de inicio y de terminación de la obra, se encontró que, en 58 de los 73 contratos se presentaron retrasos, es decir, el 79.5% presentan esta condición, el 16.4% fue ejecutado en el tiempo previsto y solo un 4.1% fue entregado anticipadamente.

**Figura 4-3:** Comparativo de tiempo de la contratación vigencias 2015 y 2016

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 4-2:** Cumplimiento temporal por sector

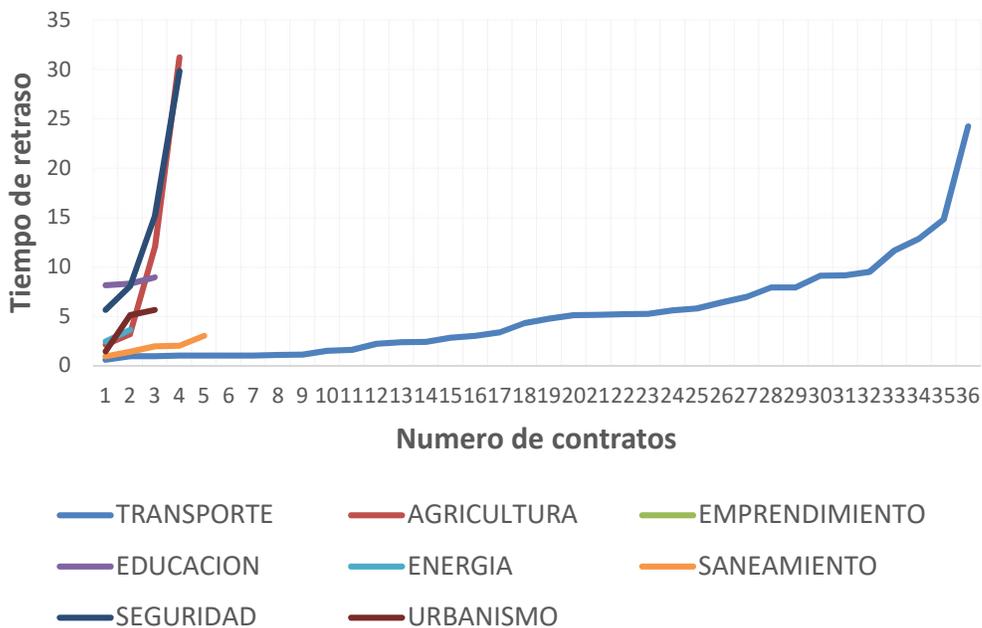
Sector	Nro. contratos	Tiempo previsto	Anticipado	Con retraso
Transporte	47	9	2	36
Saneamiento básico	5	0	0	5
Educación	5	2	0	3
Urbanismo	5	1	1	3
Agricultura	4	0	0	4
Seguridad	4	0	0	4
Energía	2	0	0	2
Emprendimiento	1	0	0	1
<b>Totales</b>	<b>73</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>58</b>
<b>%</b>	<b>100</b>	<b>16.4</b>	<b>4.1</b>	<b>79.5</b>

Fuente: Elaboración Propia

En promedio, el retraso en las obras fue de 6.28 meses. El 82.76% del tiempo de retraso oscila en un periodo de 0.57 a 9.13 meses. En 7 ocasiones los contratos llegaron a retrasos superiores a un año, incluso 3 de ellos presentaron demoras superiores a los dos años como en el caso del contrato 557 de 2015 y los contratos 128 y 531 de 2016. Por sectores, llama la atención que los mayores retrasos no se dan en el sector con mayor contratación,

como el de transporte, sino en aquellos donde la contratación es menor, es decir, en los sectores de emprendimiento, seguridad, agricultura y educación llegando a retrasos hasta de 31 meses, como ocurrió con la Construcción y montaje de la planta de transformación agroindustrial de plátano en el Municipio de Tame donde se presentaron 4 suspensiones con un tiempo muerto acumulado de 23.23 meses generado por la falta de licencias de construcción, la necesidad de realizar ajustes técnicos a los diseños y eventos externos como los paros nacionales.

**Figura 4-4: Retrasos por sectores**



Fuente: Elaboración Propia

En el cotejo documental realizado para identificar el método utilizado por la Gobernación de Arauca para definir el plazo contractual para las obras, se encontró que solo dos de los 73 proyectos contaban con una programación de obra basada en rendimientos, duraciones, secuencias o precedencias, restricciones y demás relaciones entre actividades. De manera generalizada, la referencia al tiempo de la obra está sustentada en la elaboración de un cronograma que no tiene en cuenta técnicas de programación ni soportes de su estimación.

Es percibido que los plazos son comúnmente definidos por el tipo de obra, las experiencias predecesoras y las restricciones del cambio de vigencia guardando amparo al principio de anualidad, lo cual constriñe el plazo que la obra requiere realmente y se convierte en una mala praxis, dado que se justifica el plazo desde el punto de vista legal o presupuestal, mas no desde el punto de vista técnico donde debe generarse la estimación del tiempo necesario para la obra.

Los mayores plazos se dieron en los contratos 527, 572, 592, 608, 620 y 648 de 2016 donde se pactó la realización de actividades de mejoramiento y mantenimiento vial otorgándose 15 meses para su ejecución, luego de haberse aprobado por parte de la Asamblea Departamental de Arauca el compromiso de recursos de vigencias futuras ordinarias de los años 2016, 2017 y 2018.

En cuanto al inicio de las obras los datos muestran que, en el año 2015, la mayor parte comenzó su ejecución en el trimestre final del año, en los meses de octubre (27 contratos), noviembre (8 contratos), diciembre (4 contratos); en la vigencia 2016, el 86.36% (19 contratos de 22 suscritos) de las obras iniciaron en el mes de diciembre. Al respecto, se encuentran un hecho relevante, se trata de la consideración del mejor tiempo para dar inicio a las obras según las temporadas de invierno, el cual se muestra con mayor frecuencia sobre los meses de abril a septiembre, en este caso, la contratación de 2015 muestra una consideración aceptable para que las obras inicien en los momentos donde hay menor influencia del invierno, no obstante, para el caso de la vigencia 2016, la mayor cantidad de obra dio inicios en la mitad del verano (diciembre), perdiendo aproximadamente 3 meses del mejor tiempo para realizar obras civiles en el Departamento de Arauca, situación que facilita la ocurrencia de retrasos motivados por las lluvias, inundaciones y demás hechos relacionados con el periodo invernal.

El sobretiempo por retraso entendido como la relación entre el tiempo de retraso y el plazo previsto, da cuenta de la eficacia de la planificación del tiempo y de la maduración del proyecto para la ejecución de la obra por parte de la entidad. En este sentido se encontró que los sobretiempos por retrasos corresponden en promedio a 1.91 (191%) veces el plazo inicial del contrato. Nuevamente y como se esperaba, los sectores de emprendimiento, seguridad, agricultura y educación, son los que mayores sobretiempos por retraso presentan, siendo en promedio los tiempos de retraso de 3.7 a 7.36 veces el tiempo o

plazo otorgado para el contrato. Las obras realizadas en los sectores de saneamiento básico, energía, urbanismo y transporte son las mejores planificadas en lo que atañe al plazo previsto para la construcción. Los tiempos promedio de las actuaciones por sectores son descritos en la tabla 4-3.

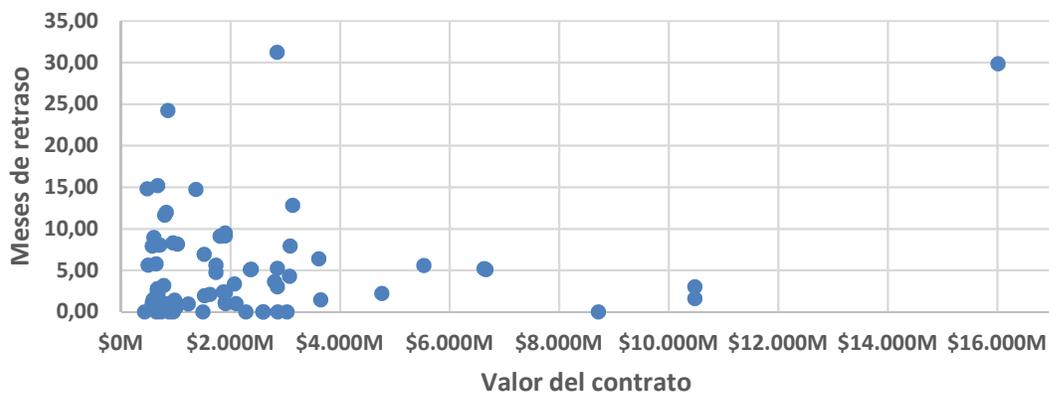
**Tabla 4-3:** Tiempos de retrasos, suspensiones y prórrogas por sector

Sector	Tiempo promedio de retraso (meses)	Promedio de sobretiempo	Tiempo promedio suspensiones (meses)	Tiempo promedio prórrogas (meses)
Transporte	5.26	115.7%	5.06	0.2
Saneamiento básico	1.85	82.7%	1.85	0
Educación	8.46	377.6%	7.46	1
Urbanismo	4.06	75.8%	4.06	0
Agricultura	12.12	555.4%	9.62	2.5
Seguridad	14.68	474.4%	10.32	4.36
Energía	3.03	151.7%	3.03	0
Emprendimiento	14.73	736.7%	14.73	0

Fuente: Elaboración Propia

A fin de conocer si la ocurrencia y el tiempo de los retrasos guarda relación con el valor del contrato y la complejidad de la obra, fueron comparadas estas variables, sin encontrar una relación directa que las asocie. En este sentido, los tiempos de mayores y de menores retrasos, se dieron tanto en contratos de cuantías pequeñas como en aquellos de grandes cuantías, como se ilustra en la figura 4-5.

**Figura 4-5:** Valor del contrato frente a tiempos de retraso



Fuente: Elaboración Propia

Ahora bien, los retrasos tienen dos insumos que contractualmente los justifican en su aspecto legal, se trata de las suspensiones y las adiciones de tiempo o prórrogas. Cualquiera que se presente, altera la fecha prevista de terminación ocasionando de inmediato un retraso. El estudio de la contratación de obras públicas de las vigencias 2015 y 2016, arroja que el 82.8% de los retrasos obedecen a suspensiones y el 17.2% es generado por una combinación de suspensiones y prórrogas.

### **4.2.1 Suspensiones**

El detalle indica que las suspensiones estuvieron presentes en todos los contratos que exhibieron retrasos, es decir, en los 58 contratos. En total fueron pactadas 115 suspensiones. Realizar una, dos o tres suspensiones al contrato, es el acto contractual con más frecuencia, con un peso relativo del 48.28%, 31.03% y 10.34% respectivamente. De forma atípica en seis contratos, se suscribieron 4 o más suspensiones, llevando la delantera en cuanto a la cantidad, el contrato de obra No. 128 de 2016 con 12 suspensiones y un tiempo acumulado suspendido de 15.40 meses.

Las cifras revelan que el tiempo promedio de las suspensiones es de 5.63 meses. El rango del tiempo suspendido comprende desde 0.67 meses hasta dos años. El 46.4% del tiempo transcurrido entre el inicio y la terminación de la obra corresponde a un periodo donde el contrato está suspendido. Esta última cifra, revela un desajuste significativo en cuanto a la búsqueda de la eficacia y oportunidad que se espera en el manejo del recurso público y en especial, a la necesidad sentida de la comunidad que aguarda una obra que dé solución a sus problemáticas en el menor tiempo posible.

El fenómeno de la elevada incidencia de las suspensiones dentro del tiempo transcurrido entre el inicio y la terminación de la obra, motivó auscultar sus razones, proceso del cual, salieron a flote diversas justificaciones que son clasificadas con su frecuencia contractual y tiempo promedio de duración, conforme se evidencia en la Tabla 4-4.

Se esgrime como la mayor justificación para suspender el contrato de obra al desabastecimiento de materiales. El 36.5% de las suspensiones están relacionados con esta razón, resaltando aquellas obras del sector transporte, donde se aduce que el material granular escasea en ciertas temporadas del año, en especial, en el trimestre de noviembre

64 Incidencia de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo de los contratos de obra pública en el Departamento de Arauca, vigencias 2015 y 2016

---

a enero como se describe en las 27 de las 42 suspensiones que encontraron motivación en este hecho, señalando la afectación en el suministro de materiales por cuenta del cambio de vigencia, festividades de fin de año y labores de inventario de las canteras proveedoras del material. Por esta razón, en promedio se deja de trabajar en las obras un periodo de 2.58 meses.

**Tabla 4-4:** Justificación de las suspensiones

<b>Justificación</b>	<b>Numero de suspensiones</b>	<b>Porcentaje %</b>	<b>Tiempo promedio (meses)</b>
Falta de licencias, permisos y requisitos legales	9	7.8	5.94
Eventos naturales (Lluvias, inundaciones, geofísicos, geológicos)	29	25.2	2.31
Desabastecimiento de materiales	42	36.5	2.58
Conflictos sociales (paros armados, bloqueos, etc)	16	13.9	1.17
Ajustes técnicos al proyecto	19	16.5	4.03

Fuente: Elaboración Propia

La falta de licencias (construcción, urbanismo, ambientales), permisos (ambientales, concesión de agua, vertimiento, etc.) y/o requisitos legales relacionados con el predio o aquellos necesarios para el desarrollo de la obra, junto con situaciones que conllevan a ajustes técnicos al proyecto motivados por modificaciones al diseño o al alcance de la obra, por deficiencias en los estudios y diseños y/o en el presupuesto, son eventualidades que tienen mayor peso en la duración de las suspensiones, es así como por esta causa se generaron retrasos de 4 a 6 meses en las obras.

La segunda mayor razón de las suspensiones corresponde a eventos de índole natural, donde las afectaciones derivadas por las lluvias e inundaciones en la región detienen el avance de las obras, presentándose con frecuencia en los meses de abril a noviembre coincidiendo con la época lluviosa que gobierna al Departamento de Arauca. Bajo este parámetro, la afectación por el invierno en promedio alcanzó un tiempo de 2.31 meses de suspensión.

Situaciones externas como bloqueos de vías, restricciones a la movilidad por paros armados o sociales, también tienen injerencia en la suspensión de actividades, dado que no permiten el ingreso de materiales y/o el libre tránsito de las personas. Por esta razón en promedio, las obras se suspendieron por 1.17 meses.

#### 4.2.2 Prórrogas

En el caso de las prórrogas, éstas fueron otorgadas en 10 contratos, 9 de ellos en la vigencia 2015 y para el 2016 solo se presentó en el contrato 128 de 2016, por medio del cual se realizó la Construcción del GAULA, donde se otorgan 14.43 meses adicionales al plazo inicialmente pactado a través de 8 adicionales o prórrogas. Aparte de este contrato, las adiciones al plazo se dan en un solo acto y tienen en común dos tipologías de justificación, la primera consiste en otorgar mayor plazo por nuevas actividades producto de adiciones de valor y la segunda por modificaciones realizadas en las actividades del contrato sin implicar el aumento del valor del contrato, siendo esta última la que se presentó en el 80% de las prórrogas. En promedio, en estos 10 contratos se adicionaron 3.84 meses al plazo inicial.

Las obras públicas que presentan desviaciones en el costo y a su vez en el tiempo, tienen un alto grado de frecuencia. Se encontró que el 80% de los contratos con sobrecostos también presentan retrasos.

**Tabla 4-5:** Justificación de las prórrogas

Contrato	Tiempo prorrogado (meses)	Justificación
625 de 2015	2	Modificatorio del contrato sin aumento del valor.
548 de 2015	3	Modificatorio del contrato sin aumento del valor.
521 de 2015	2	Modificatorio del contrato sin aumento del valor.
394 de 2015	1.5	Nuevas actividades generadas por adicional de valor.
410 de 2015	3	Modificatorio del contrato sin aumento del valor.
540 de 2015	2	Modificatorio del contrato sin aumento del valor.
500 de 2015	2	Modificatorio del contrato sin aumento del valor.
633 de 2015	1	Modificatorio del contrato sin aumento del valor.
128 de 2016	14.43	Nuevas actividades generadas por adicional de valor

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado final, se encuentra que los retrasos en las obras públicas se generan en gran medida por deficiencias relacionadas con la planificación del proyecto de inversión. Situaciones como el desabastecimiento de materiales por temporada de fin de año, la falta de licencias, permisos y/o requisitos legales, los ajustes o modificaciones técnicas al proyecto, corresponden a eventos que pueden preverse en la etapa de formulación y estructuración y/o no deberían presentarse con un proyecto fortalecido en sus estudios técnicos, en especial, en lo que atañe a la programación del tiempo de ejecución y al momento propicio para construir las obras, incluso a tal punto de coordinar la intervención pública teniendo en cuenta los periodos de invierno y verano que se presentan en el Departamento de Arauca para que estas no afecten en gran magnitud los plazos de ejecución.

### **4.3 Alcance**

El proyecto de inversión produce un único producto. En el caso de la obra pública el producto es un bien apto para prestar un servicio en condiciones óptimas de seguridad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad. La génesis de todo proyecto es la etapa de planeación y es en esta etapa donde es definido el producto que se espera obtener, reconocido como el objetivo general del proyecto. En la cadena de valor que fundamenta la Metodología General Ajustada (MGA), el propósito es equiparable al objetivo general, el cual es dependiente de la ejecución de los productos y a su vez de las actividades del proyecto. Haciendo el símil del encadenamiento propuesto, el desarrollo jerárquico ascendente indica que la meta de proyecto de inversión (MPI) son los resultados concretos, medibles, realizables y verificables que se esperan obtener en un tiempo señalado; la meta de producto a la entrega de los bienes y servicios finales y la meta de resultado hace referencia a la situación deseada.

Para el caso del presente estudio se toma como punto de partida el objetivo general y su indicador, previsto en el numeral 5 del módulo de identificación del problema de la ficha EBI dentro de la MGA. Es necesario acotar que, el indicador frecuentemente fue generalizado a razón del objeto del proyecto, como en el caso de aquellas obras que implican la construcción de una edificación o el mejoramiento de alguna obra o vía

existente donde se plantea la intervención en toda la unidad o de manera global sin puntualizar las metas.

Para evaluar el cumplimiento del alcance, fue considerado el objetivo general del proyecto y tres actividades del contrato, las cuales fueron seleccionadas como representativas por su cuantía y por su importancia respecto al objetivo del proyecto. Las cantidades registradas en la minuta contractual se convirtieron en el punto de partida y los resultados de las actividades fueron tomados del acta de recibo final de obra, con el fin de calcular el indicador de cumplimiento.

Los resultados arrojan que los proyectos de inversión objeto de análisis, lograron en promedio un 96.7% de cumplimiento del objetivo general. De los 73 contratos, el 64.38% lograron el 100% de los objetivos, el 20.54% obtuvo cumplimientos en el rango del 90% al 99% y el 15.06% presentaron cumplimientos menores al 90%, siendo los contratos 462 de 2015, 410 de 2015 y 607 de 2016 los de menor alcance logrado con porcentajes de cumplimiento de 66%, 67% y 70% respectivamente. Por vigencia, se encontró un mayor cumplimiento de la meta prevista en el año 2016, alcanzando un 99.1% frente al 95.7% que registró el año 2015. El mayor cumplimiento se da en los contratos que dentro de sus objetos se encontraba la realización de obras de mejoramiento y/o adecuación de vías o edificaciones, o la construcción de edificaciones nuevas donde la meta física estaba definida de manera global, presentándose con mayor proporción en los contratos suscritos en la vigencia 2016.

El ranking por sectores lo lideran las obras pertenecientes a urbanismo, agricultura, energía eléctrica y emprendimiento, con un 100% de cumplimiento de la meta física propuesta en la formulación del proyecto, seguido por transporte con un 97.6%, saneamiento básico 93.2%, seguridad 91.8% y cierra educación con un 88.4%.

Estos resultados dan indicios del cumplimiento del alcance, desde el punto de vista cuantitativo o material del proyecto respecto a la unidad de medida predefinida. No obstante, en el campo de las obras civiles el cumplimiento de la meta puede realizarse mediante varios caminos o transformaciones, por ende, la lectura de estos resultados no debe ser plana y debe considerar si las obras finalmente se construyeron con los atributos que fueron previstos por los consultores y diseñadores, quienes en su ejercicio prevén

condiciones de funcionalidad, seguridad, calidad, estabilidad y durabilidad de la obra civil que deben respetarse.

En virtud de lo anterior, fue calculado el porcentaje de cumplimiento de tres actividades y su promedio por contrato, a fin de considerar el logro de los atributos advertidos en los diseños. Los resultados dan a conocer de manera común una serie de desajustes por exceso o por déficit respecto a las actividades y cantidades previstas, como se detalla en la tabla 4-6, lo cual significa una desviación de las consideraciones de diseño y de las especificaciones previstas para la obra, situación que es necesario analizar.

**Tabla 4-6:** Cumplimiento de alcance por sector

Sector	% Cumplimiento Objetivo Gral.	% Cumplimiento indicadores	% Contratos modificados
Transporte	97,6%	111,4%	72,34%
Saneamiento básico	93,2%	104,9%	80,0%
Educación	88,4%	85,2%	60,0%
Urbanismo	100,0%	76,4%	60,0%
Agricultura	100,0%	86,4%	100,0%
Seguridad	91,8%	74,3%	100,0%
Energía	100,0%	103,3%	50,0%
Emprendimiento	100,0%	29,7%	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

Los sectores de urbanismo, agricultura, energía eléctrica y emprendimiento, que obtuvieron el logro del 100% de la meta física, presentaron porcentajes de cumplimiento de indicadores del 76.4%, 86.4%, 103.3% y 29.7%, respectivamente. Para ejemplarizar la situación se trae a colación el caso del contrato 497 de 2015 del sector de emprendimiento, por medio del cual se realizó la “*Construcción de la unidad de desarrollo y emprendimiento del Municipio de Arauca, Departamento de Arauca*” con un valor de \$1.366.576.179, donde los estudios y diseños fueron elaborados a través del Contrato de Consultoría No. 555 de 2014. Si bien la unidad de emprendimiento fue construida cumpliendo con el objetivo general del proyecto, esta se apartó de los lineamientos previstos en los diseños, al realizarse modificaciones en la placa de entrepiso aumentando el espesor a 40 cm cuando inicialmente el diseño contempló un espesor de 30 cm, el diseño eléctrico fue modificado debido al cambio de especificación de los aires acondicionados al pasar de tipo consola o Split de 18.000 btu a tipo cassette de 24.000 btu. También fueron incorporadas actividades

no contempladas como guardaescoba, escaleras, impermeabilización, el acabado de andenes, entre otros, lo cual en su conjunto produjo dejar a la construcción sin la red contraincendios, el cambio de luminarias, la imposibilidad de instalar un monumento en bronce y un cortaviento stripweave que estaba previsto.

Con lo anterior, es identificado que, si bien se logra el objetivo del proyecto, existen modificaciones durante la ejecución que alteran los atributos o especificaciones de la obra, por tanto, la lectura del logro debe conciliar ambas situaciones, en especial, el detalle de confrontar lo planeado por los consultores, frente a los atributos finales que se otorgan a la obra para afrontar las condiciones del servicio. En esa medida se recalca la importancia de dos hechos, primero de contar con la posibilidad del llamado a garantía del consultor, la cual es efectiva cuando este ejerce su labor a través del contrato de consultoría y lo segundo, que este llamado se realice de manera oportuna a fin de garantizar la participación del conocimiento del consultor y sus estimaciones para con la obra, de tal forma que se mantengan indemnes o sean equiparables frente a los cambios.

Así las cosas, el grado de cumplimiento del alcance en las obras del sector público guarda relación con las alteraciones o modificaciones que se realicen en el contrato. Cuando se realizan modificaciones técnicas de actividades o cantidades, se produce una variación del alcance, la cual está representada comúnmente en una reducción de la meta física o en las especificaciones o atributos esperados para la obra. Cualquiera de los dos, puede ocasionar que la obra no se termine o no tenga la funcionalidad esperada.

De los 73 contratos analizados, se encontraron modificaciones técnicas en 54, lo cual quiere decir que el 73.97% de los contratos que la administración departamental celebró, presentaron modificaciones en sus actividades, siendo recurrentes las modificaciones en todos los contratos pertenecientes a los sectores de agricultura, seguridad y emprendimiento. En su gran mayoría solo fue realizado una modificación al contrato, siendo la excepción el Contrato No. 128 de 2016 donde se produjeron 3 actos de modificación.

Las razones en las cuales rondan las justificaciones de las modificaciones técnicas corresponden a:

-Actividades no contempladas: Aquellas actividades que son identificadas como necesarias para la obra y que no fueron establecidas en el contrato inicialmente. En los contratos de la Gobernación de Arauca se denominan ítems nuevos.

- Cantidades de obra mal estimadas: Esta relacionado con el ajuste a las cantidades de obra inicialmente previstas, presentándose mayores o menores según corresponda, producto de las deficiencias en el cálculo de las cantidades según los diseños o a deficiencias en los estudios técnicos por la falta de profundidad en la exploración y rigurosidad técnica requerida.

- Estudios y diseños deficientes: Corresponde a situaciones donde se requiere hacer ajustes a los estudios y diseños debido a imprecisiones, incompatibilidad de lo diseños con las realidades del medio, la desactualización frente a cambios normativos, la falta de profundidad en estos o la inexistencia de los mismos.

**Figura 4-6:** Justificación de los modificatorios de los contratos



Fuente: Elaboración Propia

Lo observado en la contratación, revela que la justificación más utilizada para realizar modificaciones al contrato obedece a cantidades de obra mal estimadas, presentándose en el 54% de las veces, seguido por las deficiencias en los estudios y diseños con el 28% y las actividades no contempladas con el 18%. De esta manera, al contrastar la significativa

cantidad de modificaciones que se realizan a los contratos y las razones que justifican tal proceder, se encuentra una elevada inherencia de la etapa de planeación del proyecto y en especial de los estudios técnicos, como los generadores de las modificaciones y por ende de los efectos que se dan en el alcance.

En algunas ocasiones, el déficit en el cumplimiento del alcance es subsanado cuando la entidad otorga recursos adicionales al contrato. Esta situación se presentó en 4 de los 5 contratos en los cuales se presentaron adicionales de valor, lográndose el cumplimiento del objetivo general en un 100% o incluso mayores avances al previsto, como en el caso del Contrato No. 304 de 2015 "*Pavimentación de la vía Corocoro Cravo Norte, en el Departamento de Arauca*", donde se logró el 117% de la pavimentación, luego de que su alcance inicial fijado en 3.13 km, fuera reducido durante la ejecución de la obra a 2.83 km y terminado en 3.64 km, con la inyección de un adicional de \$2.785.973.954.

La excepción a lo anterior, ocurrió con el contrato 607 de 2016 que pretendía la "*Reconstrucción y adecuación de unidades internas de la Brigada 18 en el Departamento de Arauca*" a través de la intervención de tres espacios (museo, casa cural y Gaula) y a pesar de haberse adicionado el contrato en un 50%, tan solo se logró intervenir dos áreas de las tres previstas. Es relevante acotar que, en la inspección documental de este contrato no se encontraron memorias de cantidades de obra ni los diseños que especifiquen las labores pactadas, por consiguiente, las carencias en los estudios técnicos dan cuenta de un proyecto con serias deficiencias en su formulación, el cual aun con mayores recursos adicionados no pudo concretar el alcance previsto.

Así las cosas, los desfases en detrimento del alcance podrían ser salvados en la medida de la disponibilidad de mayores recursos para adicionarse, no obstante, estos son limitados por los principios de la contratación estatal y la gestión fiscal, igualmente por la ley 80 de 1993 (50% del valor del contrato) y por el tipo de fuente, en especial, cuando provienen del SGR (Artículo 2 del Acuerdo 020 de 2014) como es el caso de la mayor parte de los contratos de la Gobernación de Arauca, donde se requiere de una mayor gestión y trámite para aprobar mayores recursos, como el llamamiento a la secretaria técnica del OCAD y la disponibilidad de ajustar los cupos de asignaciones en el presupuesto bienal, aspecto que los mandatarios no acostumbran a realizar. En efecto, de los 5 contratos con adicional de valor, solo uno de ellos tenía como fuente de financiación las asignaciones directas del

SGR (Contrato 006 de 2016) y los restantes contaban con fuentes más asequibles en cuanto al trámite para la aprobación de mayores recursos, como es el caso de los convenios con el INVIAS y FONSECON.

El resultado de lo anterior, implica que la mayor restricción en la contratación de las vigencias 2015 y 2016 recae sobre el costo, convirtiéndose en el vértice inamovible del triángulo de la triple restricción de cada proyecto, significando que los contratos en su mayoría se encontraban acotados al valor pactado y sus resultados debían someterse a tal condición. Ante tal panorama, la interrelación entre el alcance y el costo es muy fuerte cuando este último subsana las desviaciones del primero, pero a la vez susceptible, cuando no se puede acudir a mayores recursos, dejando al alcance en una posición de vulnerabilidad sujeta a la adecuada planificación del proyecto, por lo tanto, cualquier desviación de lo planificado desde el aspecto técnico significa la deformación del triángulo en el vértice que representa el alcance, sin posibilidad de reajuste.

La otra arista del vértice del alcance, se da con ocasión del cumplimiento del plazo. En la obra pública analizada para el Departamento de Arauca no se encontró un grado de dependencia entre estas variables, principalmente porque el tiempo es más flexible al estar sujeto a mayores circunstancias externas y no existe acotamientos fuertes que le den importancia al plazo desde el punto de vista legal y/o económico dentro de las obligaciones. De esta forma, se encontró que el otorgamiento de mayores plazos y/o los constantes retrasos para la ejecución de la obra no contribuye a la recuperación del alcance previsto, en aquellos casos en que fue modificado el contrato.

## **5. Incidencia de los estudios técnicos**

Hasta el momento se han realizado evaluaciones del cumplimiento del alcance, el tiempo y el costo basados en las condiciones iniciales y finales de los contratos de obra, teniendo como escenario la etapa de ejecución del proyecto. Ahora bien, el examen se traslada tras bambalinas, haciendo una retrospectiva de los acontecimientos ocurridos, a fin de dilucidar o identificar las razones que dieron origen a los hechos, en consecuencia, se centra la atención en la etapa previa del contrato de obra entendida como la etapa de planeación, puntualizando el análisis en lo concerniente a la maduración del proyecto a través de los estudios técnicos, reconociendo a estos como elementos fundamentales para la definición de las variables de alcance, tiempo y costo pactados en el contrato y de los resultados que se obtienen al finalizar la obra.

### **5.1 Origen de los estudios técnicos**

La primera consideración en este apartado fue revelar la procedencia de los estudios técnicos. Para tal efecto, fue explorado el expediente precontractual con el propósito de identificar los estudios técnicos que respaldan el proyecto, registrando la autoría, fecha de elaboración y la definición del origen del estudio, clasificando este tópico como la relación o vínculo de procedencia entre el estudio y la entidad territorial. Al respecto, se logró identificar y clasificar el origen así:

- Estudio técnico donde no está definido el origen, entendido como aquellos donde existe autor, pero no está descrito la forma en que fue adquirido por el Departamento de Arauca.
- Estudio proveniente de un contrato de consultoría.
- Estudio técnico elaborado por profesionales externos a la entidad que son donados o cedidos en sus derechos.
- Estudio técnico elaborado por funcionarios de la entidad.

En la labor realizada se consideró como estudios técnicos aquellos que abarcan los estudios de ingeniería tales como: estudios geotécnicos, geológicos, hidráulicos, hidrológicos, tránsito, transporte, arquitectónico, estructural, sanitarios, ambientales, eléctricos, redes de datos, así como los diseños, presupuesto, análisis de precios unitarios, especificaciones técnicas y demás, que estén en concordancia con la tipología de obra, basado en el concepto de (Colombia compra). Cada estudio técnico fue clasificado según su origen y ponderado porcentualmente respecto a la totalidad de estudios presentes en el proyecto.

De la recopilación y cotejo realizado, se encontró que en promedio la mayor fuente de provisión de estudios técnicos corresponde a los elaborados por funcionarios de la entidad con un 42.3%, siendo palpable su intervención en los presupuestos, análisis de precios unitarios, memorias de cantidades de obra, documentos técnicos relacionados con manejo de tránsito y señalización vial, perfiles de proyecto, planes de manejo ambiental y elaboración de la MGA. Los perfiles de los profesionales que realizan esta labor son ingenieros civiles e ingenieros ambientales, los cuales son adscritos a las secretarías de infraestructura, educación, gobierno y agricultura, mediante vinculación en provisionalidad o mediante contrato de prestación de servicios (ing. Ambiental). La participación de los funcionarios está enfocada en coordinar la formulación y aprobación del proyecto respecto al plan de desarrollo y los procedimientos definidos según la fuente de financiamiento, como también respaldar las actividades concernientes a justificar el valor estimado del contrato y la elaboración del estudio previo.

El siguiente en orden descendente, incumbe a los estudios técnicos que no cuentan con identificación de origen con un 33.2%. En este caso, se presenta con mayor frecuencia en los planes de manejo ambiental, estudios de suelos o diseños de estructuras de pavimento o de puentes, donde el profesional que los elaboró suscribe los documentos, pero no enuncia el vínculo por medio del cual se da su prestación de conocimiento con la entidad territorial.

Esta situación guarda algo en común con aquellos estudios técnicos que son elaborados por profesionales externos a la entidad, los cuales manifiestan ceder sus derechos o realizan la donación de su producto a favor de la entidad, como ocurrió en el 15.2% de los

estudios técnicos. La condición común que los liga, es el grado de responsabilidad del consultor o diseñador desde el punto de vista contractual, el cual para el primero de los casos es incierta y para el segundo es nula, al no haberse pactado obligaciones entre las partes. En esa medida, el llamado por garantía de calidad del ejercicio profesional que puede ejercer la entidad en cualquier etapa del proyecto de inversión es escasa y dependerá del grado de voluntad y responsabilidad ética y profesional que tenga el consultor, dejando en entredicho las responsabilidades civiles, disciplinarias, fiscales y penales que la Ley 1882 de 2018 en su artículo 2 estableció para el ejercicio de los consultores y asesores externos, las cuales se activan bajo las obligaciones derivadas del contrato de consultoría, situación que para el caso en comento no aplica.

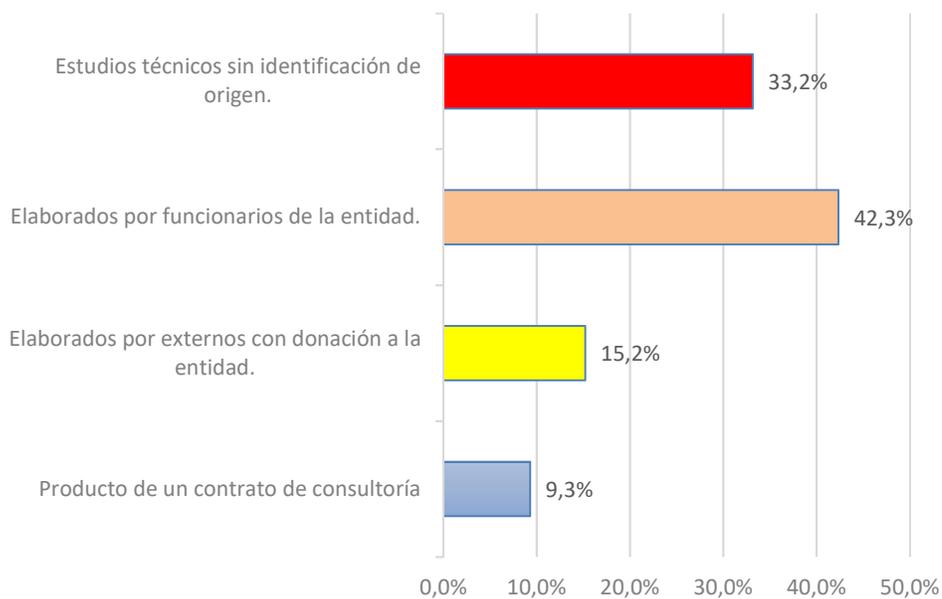
Bajo la anterior modalidad, se encontraron estudios técnicos cedidos o donados que hacen referencia a diseños de pavimentos, diseños eléctricos, estudios de suelos, carteras de topografía, planes de manejo ambiental, estudios de tránsito, diseños geométricos de vías, diseños hidrológicos y diseños hidráulicos, entre otros. Este tipo de actuaciones se presentó en 29 proyectos, con diversos grados de intervención respecto a la totalidad de estudios técnicos, abarcando desde el 10% hasta el 90% de participación. Es así como en los proyectos que dieron origen a los contratos No. 305, 372, 500, 513, 519, 582, 625, 751 y 782 de 2015 y el contrato 308 de 2016, fueron aprobados con más del 50% de estudios y diseños cedidos o donados. Este tipo de experiencias se dio en ambas vigencias, por lo que se infiere que es una práctica común dentro de la administración departamental.

En conjunto, los estudios técnicos provenientes de donaciones o cesiones, así como aquellos en que no es conocido su origen, representan el 48.4% de la totalidad de estudios técnicos utilizados para sustentar técnicamente los proyectos. Ahora bien, esta cifra no solo representa una proporción por frecuencia elevada, sino que encarna una preocupación aun mayor, dado que el tipo de intervención que realizan, representa el grueso de la definición técnica de un proyecto, puesto que son estos profesionales los que están realizando los estudios y diseños, definiendo las actividades, los materiales, las dimensiones y todas aquellas especificaciones relevantes de un proyecto de obra, los cuales a su vez sirven de insumo para la definición del presupuesto que elaboran los funcionarios de la entidad. Al respecto, se cuestiona la profundidad de los estudios técnicos que elaboran, puesto que, bajo la consideración de la inexistencia de una contraprestación

económica al no existir vínculo con la entidad, no se entiende la forma en que se financia la realización de estudios y diseños y las calidades de sus resultados.

El uso de estudios técnicos provenientes de contratos de consultoría es la opción menos utilizada por el Departamento de Arauca para estructurar y diseñar sus obras públicas. A esta conclusión se llega luego de encontrar que, en promedio, el 9.3% de los estudios técnicos provienen de esta fuente, siendo un contrasentido, dado que se espera que esta sea la regla general para la provisión, pero resulta ser la excepción. Solo 10 de los 73 proyectos cuentan con estudios técnicos provenientes de contratos de consultoría, siendo los contratos 557 de 2015 y 128 de 2016, los que presentan mayor definición de estudios, diseños, programación y presupuesto.

**Figura 5-1:** Clasificación de los estudios técnicos según su origen



Fuente: Elaboración Propia

A fin de corroborar la conclusión anterior y la condición de aquellos estudios técnicos a los cuales no se les encontró el origen, buscando aclarar si estos provienen de contratos de consultoría celebrados previamente, se realizó una búsqueda de los contratos de consultoría tendientes a la elaboración de estudios y diseños celebrados por el Departamento de Arauca durante las vigencias 2012 a 2016, encontrando que en dichos

años fueron celebrados 36 contratos con estas características, de los cuales, solo 5 guardan relación con ocho contratos de obra suscritos en las vigencias 2015 y 2016, como se detalla en la tabla 5-1, resaltando que los productos de la consultoría No 121 de 2013 sustentaron el proyecto que derivó en cuatro contratos de obra.

En el caso de los contratos 290 de 2015 “*Construcción de obras de urbanismo (accesos internos y parqueaderos) del complejo ferial, Municipio de Arauca, Departamento de Arauca*” y 627 de 2016 “*Mejoramiento, adecuación y terminación plaza de mercado del Municipio de Tame, Departamento de Arauca*”, los estudios técnicos provienen de vigencias más antiguas al periodo analizado, siendo utilizados algunos de los productos provenientes del contrato de consultoría 545 de 2009 realizados por el Consorcio Llano Plaza y aquellos objeto de los convenios No. 386 de 2008 y 535 de 2010, suscritos entre el Departamento de Arauca y el Municipio de Tame, respectivamente.

**Tabla 5-1:** Contratos de consultoría y su relación con los contratos de obra

Contrato de consultoría	Objeto de la consultoría	Contrato de obra	Objeto de la obra
555 de 2014	Estudios y diseños de la unidad de desarrollo y emprendimiento en el Municipio de Arauca, Departamento de Arauca	497 de 2015	Construcción de la unidad de desarrollo y emprendimiento del Municipio de Arauca, Departamento de Arauca
091 de 2014	Estudio de factibilidad para el montaje de una planta de transformación agroindustrial de plátano en el Municipio de Tame, Dpto. de Arauca.	557 de 2015	Construcción y montaje de una planta de transformación agroindustrial de plátano en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca fase I
322 de 2014	Estudios técnicos y diseños a detalle para la construcción de las instalaciones del grupo de acción unificada para la libertad personal (GAULA) y de las instalaciones de la seccional de inteligencia policial (SIPOL) en el Departamento de Arauca	128 de 2016	Construcción de las instalaciones del grupo de acción unificada para la libertad personal (GAULA) y de las instalaciones de la seccional de inteligencia policial (SIPOL) en el Departamento de Arauca
121 de 2013	Estudios y diseños de las vías Corocoro-Cravo	438 de 2016	Construcción y pavimentación de la vía

78 Incidencia de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo de los contratos de obra pública en el Departamento de Arauca, vigencias 2015 y 2016

	norte, Saravena-la Antioqueña, Tame-Puerto rondón, Puerto rondón-Cravo norte en el Departamento de Arauca.		Corocoro Cravo norte del Departamento de Arauca
		572 de 2016	Mejoramiento y mantenimiento de las vías secundarias del Departamento de Arauca, mediante el mejoramiento del tramo la yuca - la antioqueña
		608 de 2016	Mejoramiento y mantenimiento de las vías secundarias del Departamento de Arauca, mediante el mejoramiento del tramo La Esmeralda - Arauquita
		620 de 2016	Mejoramiento y mantenimiento de las vías secundarias del Departamento de Arauca, mediante el mantenimiento de la vía Corocoro – Cravo norte
152 de 2013	Estudios y diseños para la construcción de dos puentes colgantes vehiculares, en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca	393 de 2015	Construcción, adecuación y terminación de puentes vehiculares en concreto de las veredas Malvinas y la Esperanza, Municipio de Tame, Dpto. de Arauca

Fuente: Elaboración Propia

Como ya fue descrito, la secretaria gestora participa en el proceso definiendo el valor de los proyectos y con frecuencia las especificaciones técnicas, partiendo de los diseños elaborados ya sea por los consultores o los profesionales externos. En ese contexto, su participación es fija, convirtiendo la definición técnica en un proceso con orígenes mixtos. De acuerdo a esta premisa, fueron clasificados los proyectos según el tipo de asociaciones en los estudios técnicos, encontrando que la combinación de estudios técnicos provenientes de consultoría y la intervención de la entidad se dio en 10 de los 73 contratos de obra evaluados, en los restantes 63 se presentaron mezclas de estudios técnicos con orígenes desconocidos o con donación, significando que el 86.30% de los contratos suscritos presentaron este tipo de orígenes en sus estudios técnicos.

### 5.1.1 Incidencia del origen de los estudios técnicos

Respecto a las incidencias del origen de los estudios técnicos en los resultados del alcance de las obras, se pudo detectar que hay mayor cantidad de modificaciones al alcance cuando en la maduración del proyecto se aportan estudios técnicos cuyo origen es desconocido o es proveniente de las cesiones o donaciones de profesionales externos a la entidad. Lo afirmado, obedece a que en los 54 contratos que presentaron algún tipo de variación en el alcance, se encontró que 48 (88,89%) de ellos contaban con estudios técnicos bajo esta condición y los 6 (11,11%) restantes ocurrieron con proyectos formulados con estudios técnicos productos de contratos de consultoría.

De acuerdo a lo expuesto y teniendo en cuenta la totalidad de obras, es revelado que el 65,75% de los proyectos tuvo modificación en el contrato y alguna variación del alcance original, cuando los estudios técnicos fueron elaborados por profesionales externos que realizan su donación o cesión o no identifican su vínculo con la administración; la misma incidencia en el alcance ocurrió en el 8,22% de los proyectos, cuando los estudios técnicos fueron elaborados en el marco de la celebración de un contrato de consultoría. Ver Tabla 5-2.

En lo que concierne al tiempo, es menester recordar que, del total de contratos de obra celebrados, en 58 se presentaron retrasos, no obstante, los retrasos presentaron varias causas que no guardan relación con lo acontecido en la etapa de planeación del proyecto, como aquellas que obedecen al desabastecimiento de materiales, problemas con el invierno o conflictos sociales, es decir, factores externos presentados durante la ejecución de la obra, situación presentada en 44 contratos. Sin embargo, en 14 contratos las suspensiones fueron causadas por la necesidad de realizar ajustes técnicos al proyecto, por consiguiente, sobre estos se realizó el análisis de la incidencia.

Los resultados indican que, de los 14 contratos, en 4 (28,57%) de ellos se realizaron estudios técnicos productos de consultoría. Los restantes 10 (71,42%) contratos, contaban con estudios técnicos que habían sido elaborados por diseñadores externos que donaron o cedieron sus derechos de autor o por profesionales que no identificaron su vínculo con la entidad territorial al momento de suscribir su intervención. De esta manera, el 13,70% de los proyectos con retrasos tuvo como causa las deficiencias de los estudios técnicos

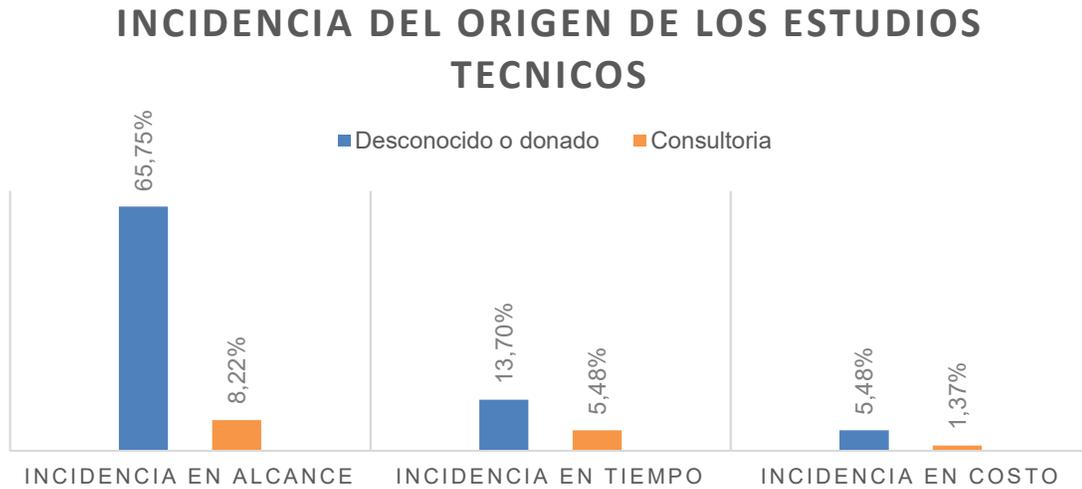
realizados por profesionales externos, mientras que el 5.48% ocurrió con ocasión del contrato de consultoría.

En cuanto a los costos, la presencia de sobrecostos se dio en 5 contratos de los 73 celebrados, recordando que el fundamento para su ocurrencia guarda relación con las debilidades de la etapa de planeación y los estudios técnicos. En 4 (80%) de ellos, los estudios técnicos relevantes fueron elaborados por profesionales externos, de los cuales se desconoce su vínculo con la entidad o están bajo la condición de ser cedidos o donados. El otro caso (20%) de sobrecosto se presentó en el contrato No. 128 de 2016, el cual fue diseñado por consultores que ejercieron su labor a través del contrato de consultoría No. 322 de 2014. Los resultados anteriores respecto a la totalidad de obras contratadas, indican que el 5.48% de los proyectos presentaron sobrecostos debido a que sus estudios técnicos tienen un origen desconocido o fueron donados o cedidos a la Gobernación de Arauca, mientras que en el 1.37% de los proyectos se dio este efecto luego de la participación de un contrato de consultoría.

**Tabla 5-2:** Incidencia del origen de los estudios técnicos en el alcance, tiempo y costo

Tipo de origen	Nro Contratos	% tipo	Incidencia en Alcance		Incidencia en el tiempo		Incidencia en el costo	
			Nro Contratos	%	Nro Contratos	%	Nro Contratos	%
Desconocido o donado	63	86,30%	48	65,75%	10	13,70%	4	5,48%
Consultoría	10	13,70%	6	8,22%	4	5,48%	1	1,37%
Total	73		54		14		5	

Así las cosas, los resultados revelan que hay mayor incidencia negativa en el alcance, tiempo y costo cuando el proyecto de inversión tiene estudios técnicos con un origen desconocido o es producto de una donación, respecto a aquellos donde la maduración del proyecto se realiza con estudios técnicos elaborados a través de un contrato de consultoría, como se detalla en la figura 5-2. En ese orden de ideas, es palpable que cuando se da la intervención de profesionales externos sin vínculo contractual con la entidad, se corre un mayor riesgo de que al momento de realizarse la ejecución de la obra se presenten modificaciones que alteren el alcance, produzcan retrasos en la entrega de la obra o se requiera de mayores inversiones del recurso público para su terminación.

**Figura 5-2:** Incidencia del origen de los estudios técnicos

Fuente: Elaboración Propia

## 5.2 Hallazgos e incidencias de los estudios técnicos

El estudio y análisis de la información de los proyectos y contratos, desde la etapa de planeación hasta la terminación de la obra, en especial, de las actuaciones relacionadas con los estudios técnicos, permitieron encontrar debilidades en el proceso de maduración del proyecto, las cuales son expuestas a continuación como hallazgos relevantes que explican el porqué se generan desviaciones en el alcance, tiempo y costo durante la etapa de ejecución del proyecto. El hallazgo es ejemplarizado con el contrato donde ocurrió la situación y el tipo de incidencia que generó.

### - Diseños implantados de otros proyectos

Corresponde al uso de diseños tipo o aquellos que son realizados para otros proyectos, pretendiendo validar como semejante las condiciones de la obra. Esta situación es una desatención al principio de planeación y a la consideración de la unicidad del proyecto.

Contrato No. 128 de 2015

Objeto: Mejoramiento de la productividad y la calidad del grano de café producido en la zona de amortiguación del PNN El Cocuy Municipio de Tame (licitación pública en apoyo a la instalación de beneficiaderos ecológicos)

Hallazgo: Los diseños aprobados en el proyecto, corresponden a un diseño de beneficiadero ecológico para el Departamento del Huila. Analizando el diseño y el presupuesto se encuentran incongruencias, como la falta de las actividades relacionadas con los elementos en concreto reforzado y la incorporación de materiales como el entramado de la estructura de cubierta en madera y guadua, los cuales en la región donde se realizaría el proyecto es escasa. Por consiguiente, se aprecia en primer lugar la falta de diseños propios para el proyecto y segundo una descoordinación entre el diseño y el presupuesto, en cuanto a la incorporación de las actividades necesarias para desarrollar la obra. Lo anterior, conllevó a un modificatorio del contrato donde se realizaron los ajustes en cantidades, cambiando las actividades donde el material era escaso por actividades que fuesen más asequibles. Finalmente, el objetivo general se cumplió en cuanto al número de beneficiaderos ecológicos, pero no con las actividades y dimensiones inicialmente previstas.

Tipo de Incidencia: Alcance

#### - Estudios técnicos donados con debilidades en su profundidad

Aquellos estudios y diseños donados por profesionales externos a la entidad son cuestionables, desde el punto de vista de la responsabilidad, calidad, consistencia de los resultados y la transparencia. Es poco entendible y genera suspicacias las motivaciones detrás de este asunto, dado que sobre la mesa no existe un vínculo contractual, por tanto, la financiación de los estudios y diseños son asumidos por el particular. En esa medida abarcar la cantidad de muestras, ensayos, uso de herramientas, equipos y el tiempo de dedicación del personal técnico y profesional requerido para elaborar el estudio técnico, está sujeto en principio, a la voluntad y disposición que tenga el particular para invertir sus propios recursos, situación que coloca a la definición técnica de la obra en una condición de vulnerabilidad.

Así las cosas, existe un riesgo significativo cuando la entidad recibe un estudio técnico donado, dado que se desconoce si las conclusiones y el diseño está basado en una correcta exploración y ejercicio profesional, según se requiera en la normativa técnica y/o campo de la ingeniería.

Contrato No. 304 de 2015

Objeto: Pavimentación de la vía Corocoro Cravo Norte, en el Departamento de Arauca

Valor inicial: \$8.712.895.812      Valor final: \$11.498.869.766

Meta: Pavimentar 3.13 Km de vía

Hallazgo: La empresa S&M Soluciones profesionales SAS realiza donación de la actualización de diseños para la pavimentación de la vía Corocoro - Cravo Norte desde el K02+960 al K06+090. En la memoria de diseño indica la realización de análisis geotécnicos, trabajos de campo a través de excavaciones y ensayos de laboratorio para definir los perfiles estratigráficos del subsuelo y sus principales características físicas y mecánicas. Indica haber realizado sondeos tomados cada kilómetro. No se encontraron los soportes del estudio geotécnico referenciado en el informe.

En la ejecución del contrato aumentó la cantidad de crudo de río de 4" pasando de 9.011 m<sup>3</sup> a 17.263 m<sup>3</sup> debido a mayores fallos encontrados en el trayecto. Esta situación provocó una reducción en la cantidad de kilómetros a pavimentar, pasando de 3.13 a 2.83 Km. Para restablecer la meta, el Departamento de Arauca otorga un adicional de valor por \$2.785.973.954, llegando finalmente a 3.67 Km pavimentado.

La obra fue recibida el 30 de diciembre de 2015. Hacia marzo de 2018, los vecinos del sector iniciaron reclamaciones al contratista por deterioro prematuro en la vía. El Departamento de Arauca mediante el contrato de consultoría No. 707 de 2018 realiza un estudio técnico del estado actual de la vía. Las conclusiones del estudio indican que el diseño propuesto por S&M soluciones profesionales SAS no cumple con diversos criterios, evidenciándose irregularidades en los cálculos y planteamiento del diseño, concluyendo que los espesores de las capas de la estructura diseñada son insuficientes. En el caso de la subbase el diseño planteó 20 cm, pero el espesor requerido según el estudio técnico de patología era de 80 cm. Adicionalmente, en la obra no se instaló el material definido en el diseño. La intervención de S&M en cuanto a la actualización de estudios y diseños fue limitado en lo que atañe a la exploración del suelo, dado que indica exploraciones cada kilómetro cuando lo referido por el INVIAS en el numeral 4.4.1 del Manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías con bajos volúmenes de tránsito es realizar sondeos cada 200 metros

La Contraloría General de la República tasó el daño al erario público en \$4.200.166.450 y aperturó proceso de responsabilidad fiscal. El Departamento de Arauca mediante la Resolución No. 2751 de 2020 declaró el siniestro de estabilidad de obra en el contrato 304 de 2015 cuantificando los perjuicios en \$2.484.001.741.

Tipo de Incidencia: Alcance y Costo. Estabilidad y calidad de la obra.

- **Falta coordinación entre los estudios, diseños, especificaciones técnicas y el presupuesto**

Se encontró una descoordinada labor por parte de los funcionarios de la entidad al momento de realizar el presupuesto de obra, dado que no trasladan la totalidad de actividades requeridas según los estudios y diseños. A su vez, se evidencia la falta de integración y coordinación técnica entre las diferentes disciplinas de algunos estudios técnicos y su correcta correlación con las especificaciones técnicas.

Contrato No. 128 de 2016

Objeto: Construcción de las instalaciones del grupo de acción unificada para la libertad personal (GAULA) y de las instalaciones de la seccional de inteligencia policial (SIPOL) en el Departamento de Arauca

Valor inicial: \$ 16.011.509.203

Valor final: \$ 21.607.300.894

Hallazgo: Los estudios y diseños de la obra provienen del contrato de consultoría No. 322 de 2014. El estudio geotécnico indicaba la necesidad de utilizar como relleno un material de características granulares con tamaño máximo nominal de 7.5 cm en una capa de 1 m de altura mínima sobre el terreno de fundación. En el presupuesto fue contemplado otro tipo de material de relleno sin considerar los requerimientos del estudio geotécnico. Adicionalmente, la cantidad de relleno para las zonas de urbanismo solo contemplaba 1 m<sup>3</sup> para los 10.200 m<sup>2</sup> cuadrados del proyecto, cifra incongruente para los requerimientos del diseño.

Frente a lo anterior, es claro que el presupuesto del proyecto presentó deficiencias puesto que no recogió las indicaciones del estudio geotécnico en cuanto al tipo de material de

relleno y la cuantificación de las cantidades de obra. Esta situación fue detectada en la ejecución del contrato y generó un adicional de valor por \$2.726.269.387.

Tipo de Incidencia: Alcance y Costo.

- **Debilidades en el calculo de cantidades de obra**

La causa que motiva con mayor frecuencia los modificatorios se trata de ajustes a las cantidades de obra definidas en el contrato, las cuales pueden estar en déficit o sobre estimadas. Esta situación obedece entre otras circunstancias a la falta de claridad de los diseños, deficiencias en el proceso de cálculo, falta de metodología para el cálculo y memorias de cantidades generalizadas sin ninguna justificación.

Contrato No. 290 de 2015

Objeto: Construcción de obras de urbanismo (accesos internos y parqueaderos) del complejo ferial, Municipio de Arauca, Departamento de Arauca

Valor inicial: \$ 3.086.930.691                      Valor final: \$ 3.086.930.691

Hallazgo: En el proyecto se presentó un error en las memorias de cálculo de cantidades de obra, dado que en la actividad de suministro e instalación de subbase granular fue incorporado un espesor de 5 cm, a pesar de que el diseño contemplaba un espesor de 20 cm. Este gazapo lo realizó la secretaria de infraestructura física departamental, ocasionando una subestimación de la cantidad de obra, la cual fue corregida durante la ejecución mediante un modificatorio al contrato. Del balance económico se encuentra que la actividad prevista con un monto de 203 millones terminó con un costo de 589 millones. El desajuste en el presupuesto ocasionó que el área total de pavimento del parqueadero se redujera, pasando de 11.532 m<sup>2</sup> a 10.315 m<sup>2</sup>.

El proyecto no contempló los carriles de aceleración y desaceleración del complejo ferial, generando un retraso de 6 meses dado que fue necesario ajustar el diseño.

Tipo de Incidencia: Alcance y Tiempo.

Contrato No. 643 de 2016

Objeto: Apoyo a la construcción del recinto ferial del Municipio de Fortul, Departamento de Arauca

Valor inicial: \$ 1.619.811.453                      Valor final: \$ 1.619.811.453

Hallazgo: Las memorias de cantidades de obra son generalizadas, no tienen ninguna metodología ni identificación que permita reconocer de donde proviene sus estimaciones. En esa medida, se encontró una sobreestimación de las actividades de la estructura metálica de la cubierta y en especial del acero de refuerzo del concreto, el cual fue estimado inicialmente en 20.812 Kg cuando la realidad en obra se requerían 3498 Kg. La sobreestimación facilitó la incorporación de nuevas actividades como el suministro de material granular de 4" en cuantía de 106 millones, los bajantes de agua lluvia para cubierta y canal de recolección, la escalera para el acceso a la tarima, la pintura para la estructura metálica y puertas para las bodegas, actividades que no fueron contempladas en sus inicios y que también revelan debilidad en el diseño y presupuesto de la obra. Los ajustes generaron retrasos en la obra.

Tipo de Incidencia: Alcance y Tiempo.

**- Diseños que no son socializados ni se adaptan a las necesidades**

Ocurre cuando los diseños son realizados sin consultar con los interesados del proyecto sobre sus expectativas, necesidades o requerimientos de índole social, económico, normativo o de mercado; así como en aquellos casos donde no se realizan consultas previas a las entidades de servicios públicos respecto a las redes existentes o los requerimientos técnicos para la aprobación de infraestructura de servicios públicos, como se expone en los dos siguientes ejemplos.

Contrato No. 410 de 2015

Objeto: Construcción y mejoramiento de la institución educativa Liceo del Llano Sede Padre Gómez Municipio de Arauquita Departamento de Arauca

Valor inicial: \$ 1.028.415.295

Valor final: \$ 1.028.415.295

Meta: Construcción de 2 aulas, 1 ludoteca, 1 batería sanitaria y graderías escenario deportivo

Hallazgo: El proyecto contemplaba la construcción de aulas en dos niveles, sin embargo, por solicitud de las directivas del Colegio fue modificado a un solo nivel, dado que el diseño no se adaptaba a las áreas disponibles y las necesidades de la institución educativa. Esta

situación condujo a ajuste a los diseños, los cuales fueron realizados por el contratista. En esa medida fue pactado un modificadorio realizando la inclusión y retiro de actividades, así como ajuste a las cantidades de obra.

Las debilidades en el reconocimiento de la necesidad y la falta de socialización de la solución técnica con los interesados del proyecto, provocaron la modificación del alcance del contrato. Como resultado del proyecto se logró la construcción de 2 aulas, 1 ludoteca, 1 batería sanitaria, 1 baño para discapacitados, 1 área de servicios generales, 1 biblioteca y áreas de circulación, dejando fuera del alcance del contrato la gradería del escenario deportivo.

Tipo de Incidencia: Alcance y Tiempo.

Contrato No. 557 de 2015

Objeto: Construcción y montaje de una planta de transformación agroindustrial de plátano en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca fase I

Valor inicial: \$ 2.848.824.002                      Valor final: \$ 2.848.824.002

Hallazgo: El diseño eléctrico previsto en la consultoría fue cambiado en su totalidad debido a que no se ajustaba a las condiciones de la región en cuanto a materiales y condiciones para la conexión a las redes. Adicionalmente, presentaba deficiencias en sus detalles y no daba respuesta a condiciones de la red de media tensión subterránea, puesta a tierra y la suficiencia requerida por el RETIE. Esto produjo un retraso considerable para la terminación del proyecto, mientras se realizaban las aclaraciones del consultor y se realizaron los ajustes de diseños. La obra fue terminada, pero con cambios en sus atributos contemplados inicialmente.

Tipo de Incidencia: Alcance y Tiempo.

#### - **Proyectos con escasos y deficientes estudios técnicos**

La integralidad de los estudios técnicos es una tarea que esta pendiente por mejorar en la Gobernación de Arauca, puesto que se encontraron proyectos con escasos soportes o sin nivel de ingeniería de detalle, incluso, sin los estudios mínimos requeridos para definir el objeto de la obra, en especial, en los contratos de mejoramiento vial.

Contrato No. 781 de 2015

Objeto: Mejoramiento de la vía rural la bendición - los andes en el Municipio de Arauca, Departamento de Arauca

Valor inicial: \$ 1.006.811.739

Valor final: \$ 1.006.811.739

Meta: 2.903 Km de vía mejorada

Hallazgo: Los documentos técnicos son escasos. No se encontraron memorias de cantidades de obra, estudios y diseños que soporten las actividades previstas en el contrato. Esta situación conlleva a los resultados presentados en la obra, donde solo se realizó una obra de arte de las 3 previstas inicialmente, debido al aumento de la cantidad de relleno para la alcantarilla de 36"x40". De esta manera si bien se llegó a un mejoramiento de vía con subbase granular a 2.61 Km, se desconoce el impacto en la funcionalidad de la obra ante la falta del box coulvert y la otra alcantarilla.

Tipo de Incidencia: Alcance.

Contrato No. 307 de 2015

Objeto: Mejoramiento y rehabilitación de la vía que conduce al sector de costa hermosa desde el sector del aeropuerto antiguo, Municipio de Arauca, Departamento de Arauca

Valor inicial: \$ 6.629.008.162

Valor final: \$ 6.629.008.162

Meta: 2.64 Km de vía rehabilitada

Hallazgo: Las deficiencias del estudio topográfico y el diseño geométrico, en cuanto a la estimación de volúmenes de movimiento de tierra, generaron que no se realizará una estimación adecuada de las cantidades de obra, por consiguiente, durante la ejecución se aumentaron las cantidades de excavación, demolición de carpeta asfáltica, retiro de material, subbase y base granular, mezcla densa en caliente, sardinel; y se eliminaron actividades importantes para la funcionalidad de la vía como la cuneta, el geotextil y señales verticales de tránsito, siendo precisamente estas recomendadas por los consultores en sus respectivos estudios. Esta serie de modificaciones de cantidades dejaron que la obra cumpliera con la meta física prevista, al realizar mayor cantidad de vía rehabilitada, no obstante, la vía no tiene los atributos que los diseñadores contemplaron para su funcionalidad y durabilidad.

Tipo de Incidencia: Alcance.

- **Debilidades en las especificaciones técnicas**

Una debilidad común en los proyectos, corresponde a la falta de especificaciones técnicas claras, puesto que en gran proporción no definen las normas, exigencias, materiales o procedimientos a ser empleados para cada actividad de construcción. Se observó una practica de ensamble de especificaciones de varios proyectos, las cuales mayormente son parcialmente definidas y no son aplicables al proyecto. Adicionalmente, cuando se realizan modificaciones al contrato no se actualizan las especificaciones a las nuevas actividades incorporadas.

- **Falta metodología para estimar el plazo de la obra**

Otra característica común de los proyectos es la falta de una metodología para estimar la duración de la obra. Solo dos de los 73 proyectos soportaron su estimación en una programación de obra, con las relaciones de precedencia y duración basada en rendimientos de mano de obra y en las características de la región. En cuanto al tiempo, el referente común para su determinación es un cronograma general que se describe en el documento denominado perfil del proyecto.

- **Debilidad en el enfoque de control**

Documentalmente se advierte en los proyectos un ejercicio de control realizado por los funcionarios de las diferentes secretarías gestoras, representado en la expedición de la viabilidad técnica donde se afirma el cumplimiento de los aspectos técnicos. Si bien, es verificado el cumplimiento del procedimiento establecido para la etapa de planeación, es objetado su enfoque, dado que esta dirigido a la verificación de la existencia de los estudios técnicos mas no en validar su calidad, completitud, pertinencia y coherencia entre ellos.



## 6. Conclusiones

El Departamento de Arauca cuenta con adecuados procedimientos para la formulación del proyecto de inversión de obra pública, los cuales están acordes con los lineamientos del principio de planeación y las exigencias normativas. Se evidencia un mejor desempeño de la entidad territorial en la gestión del proyecto, cuando el recurso de financiación proviene del Sistema General de Regalías (SGR) respecto a otro tipo de fuente, como en los casos de los convenios con el INVIAS y FONSECON. Esto obedece a que el procedimiento es más robusto, con mayor cantidad de requisitos, controles y pasos para lograr la aprobación del proyecto.

La garantía que da fe sobre la fortaleza técnica del proyecto es la viabilidad. Su declaratoria indica que el proyecto cumple con los requerimientos técnicos requeridos. De la inspección realizada, se pudo evidenciar que este documento tiene un enfoque hacia la verificación de la existencia de soportes y no hace referencia a la calidad de los estudios y diseños ni de la veracidad de los documentos, por tanto, existe un enfoque de control deficiente respecto a la integralidad y coherencia técnica de los proyectos.

Al evaluar el cumplimiento del alcance se encontró que los proyectos de inversión objeto de análisis, lograron en promedio un 96.7% de cumplimiento del objetivo general, no obstante, al considerar la evolución de tres actividades representativas por su cuantía y por su importancia dentro del contrato, los indicadores de cumplimiento mostraron de manera común una serie de desajustes por exceso o por déficit respecto a las actividades y cantidades previstas que derivaron en modificaciones del contrato de obra. De lo anterior, se encontró que 54 de los 73 contratos, es decir, el 73.97% presentaron modificaciones en sus actividades, siendo una actuación recurrente en todos los contratos pertenecientes a los sectores de agricultura, seguridad y emprendimiento.

Las razones que motivaron las modificaciones guardan relación con deficiencias en la gestión de los estudios técnicos tales como la incorporación de actividades no contempladas (18%), cantidades de obra mal estimadas (54%) y estudios y diseños deficientes (28%). De igual manera, se encontró una relación que indica que hay mayor cantidad de modificaciones al alcance cuando en la maduración del proyecto se aportan estudios técnicos cuyo origen es desconocido o es proveniente de las cesiones o donaciones de profesionales externos a la entidad. Sobre este particular, es revelado que el 65.75% de los proyectos tuvo modificación en el contrato y alguna variación del alcance original, cuando los estudios técnicos fueron elaborados por profesionales externos que realizan su donación o cesión o no identifican su vínculo con la administración, en cambio, el 8.22% presentó la desviación cuando los estudios técnicos fueron elaborados en el marco de la celebración de un contrato de consultoría.

En cuanto al tiempo, se encontró que el 79.5% de los contratos presentaron retrasos, el 16.4% fue ejecutado en el tiempo previsto y solo un 4.1% fue entregado anticipadamente. En promedio, el retraso en las obras fue de 6.28 meses, presentándose en algunos casos demoras superiores a los dos años. Los sobretiempos por retrasos en promedio son de 1.91 veces el plazo inicial del contrato.

El estudio de la contratación de obras públicas de las vigencias 2015 y 2016, arroja que el 82.8% de los retrasos obedecen a suspensiones y el 17.2% es generado por una combinación de suspensiones y prórrogas. Las justificaciones para suspender los contratos corresponden a desabastecimiento de materiales con un 36.5%, los eventos naturales relacionados con el invierno 25.2%, los ajustes técnicos a los proyectos 16.5%, los conflictos sociales 13.9% y la falta de licencias, permisos o requisitos legales con un 7.8%, siendo esta última la que mayor tiempo de suspensión produjo con 5.94 meses.

Como una práctica generalizada de los proyectos, se encontró que la definición del tiempo de la obra está sustentada en la elaboración de un cronograma que no tiene en cuenta técnicas de programación ni soportes de su estimación. Es percibido que los plazos son comúnmente definidos por el tipo de obra, las experiencias predecesoras y las restricciones del cambio de vigencia guardando amparo al principio de anualidad, lo cual constriñe el plazo que la obra requiere realmente y se convierte en una mala praxis, dado

que se justifica el plazo desde el punto de vista legal o presupuestal, mas no desde el punto de vista técnico donde debe generarse la estimación del tiempo necesario para la obra.

Al analizar la incidencia del origen de los estudios técnicos en el cumplimiento del tiempo, se encontró que el 13.70% de los proyectos con retrasos tuvo como causa las deficiencias de los estudios técnicos realizados por profesionales externos, mientras que el 5.48% ocurrió con ocasión del contrato de consultoría.

El desempeño respecto al cumplimiento de los costos planeados es regular, en la medida que, en 5 contratos hubo la necesidad de adicionar mayores recursos a los contratados inicialmente. El desfase o sobrecosto asciende a \$9.478.332.904. Estos sobrecostos se presentaron en obras relacionadas con el sector transporte y de seguridad, con fuentes de financiación de convenios, desahorro FAEP, asignaciones directas del SGR y el impuesto del 5% del fondo de seguridad. El valor adicionado en promedio fue del 36.23% del valor inicial del contrato. Como razones o justificaciones para otorgar los adicionales de valor se encontraron 3 planteamientos: 1. Actividades que no fueron contempladas inicialmente (40%), 2. Cantidades de obra mal estimadas (40%) requiriéndose realizar ajustes de mayores y menores cantidades, 3. Estudios y diseños iniciales con deficiencias (20%).

En el 80% de los contratos con adicional de valor, los estudios técnicos relevantes fueron elaborados por profesionales externos, de los cuales se desconoce su vínculo con la entidad o están bajo la condición de ser cedidos o donados.

En la revisión realizada a los estudios técnicos y su origen, se encontró que el 48.4% son provenientes de donaciones o es desconocido su vínculo con la entidad. La labor que realizan estos profesionales externos representa el grueso de la definición técnica de los proyectos, dado que su desempeño se centra en la elaboración de los estudios y diseños. Al respecto, se cuestiona la profundidad, consistencia de los resultados y la transparencia de los estudios técnicos que elaboran, puesto que, bajo la consideración de la inexistencia de una contraprestación económica al no existir vínculo con la entidad, no se entiende la forma en que se financia la realización de estudios y diseños.

La preinversión en consultoría como medio para obtener los estudios y diseños es baja. Al analizar la contratación de las vigencias 2012 -2016 se encontró que durante este periodo fueron celebrados 36 contratos de consultoría para elaborar estudios y diseños. De estos, solo 5 tuvieron relación con 8 contratos de la vigencia 2015-2016, representando el 9.3% de la totalidad de los estudios técnicos encontrados. Así las cosas, el uso de estudios técnicos provenientes de contratos de consultoría es la opción menos utilizada por el Departamento de Arauca para estructurar y diseñar sus obras publicas.

En resumen, como hecho relevante se encuentra que, la Gobernación de Arauca con frecuencia utiliza estudios técnicos que no tienen un antecedente contractual, generando con ello una mayor incidencia negativa en el alcance, tiempo y costo, respecto a los resultados obtenidos mediante la consultoría, por tanto, la entidad territorial corre un mayor riesgo de que al momento de realizarse la ejecución de la obra se presenten modificaciones que alteren el alcance, produzcan retrasos en la entrega de la obra o se requiera de mayores inversiones del recurso público para su terminación. En este orden de ideas, aquellos estudios técnicos que no provengan de un contrato de consultoría representan un riesgo para la entidad, los recursos públicos y la estabilidad de la obra, al no estar regido por obligaciones contractuales que redunden en calidad y responsabilidad del trabajo del consultor.

Al evaluar la gestión realizada por el Departamento de Arauca para estructurar los proyectos de inversión, se encontraron hallazgos como el uso de diseños de otros proyectos, estudios donados con poca profundidad, debilidades en el cálculo de cantidades de obra, diseños que no son socializados ni se adaptan a las necesidades, debilidades en la coordinación entre los estudios, diseños y el presupuesto, estudios técnicos insuficientes o con deficiencias, debilidades en la especificaciones técnicas, la falta de una metodología para estimar el plazo de la obra y debilidad en el enfoque de control. Las anteriores deficiencias han producido desviaciones en el cumplimiento del alcance, tiempo y costo de la obra.

## **A. Anexo: CD**

Contiene:

Papeles de trabajo. pdf

Base de datos. pdf



## Bibliografía

- Amaya, C. F. (2016). El principio de planeacion en la contratacion estatal, un principio no tipificado. *Via Iuris*, 105-119.
- Andrade, R. C. (2013). Diagnóstico de la contratacion de obra pública celebrada y ejecutada con recursos de regalías. *Tesis de maestria en construccion*. Medellin: Universidad Nacional de Colombia.
- Aponte, I. (2014). Las fallas de planeacion y su incidencia en el contrato estatal de obra. *Revista digital del derecho administrativo*, 177-207.
- ASF, A. S. (2012). *Problematica general en materia de obra pública*. México: Separata Obra Pública.
- BID, B. I. (2000). *Un nuevo impulso a la integracion de la infraestructura regional en America del Sur*. BID.
- Bonnin, C. L. (1834). *Compendio de los principios de administracion*. Madrid: Imprenta de don José Palacios.
- CCI, C. C. (2019). *Estudio de cumplimiento de buenas practicas en la contratacion pública*. Bogotá: Cámara Colombiana de Infraestructura.
- CEPAL. (2004). *Desarrollo de infraestructura y crecimiento economico: revision conceptual*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CGR. (2018). *www.contraloria.gov.co COMUNICADO DE PRENSA No.35*. Obtenido de [www.contraloria.gov.co](http://www.contraloria.gov.co)
- CGR, C. G. (2021). *Comunicados de prensa*. Obtenido de Contraloría General de la República: <https://www.contraloria.gov.co/es/w/revela-el-contralor-general-361-entidades-han-reportado-a-la-contralor%C3%ADa-1.061-obras-p%C3%BAblicas-sin-uso-e-inconclusas-por-6-7-billones>
- Clavijo, S., Vera, A., & Vera, N. (2013). La inversion en infraestructura en Colombia 2012-2020 efectos fiscales y requerimientos financieros. *Actualidad economica*, 7-14.
- Colombia compra, e. (s.f.). *Guia para procesos de contratacion de obra pública*. Obtenido de <https://colombiacompra.gov.co/manuales-guias-y-pleigos-tipo/manuales-y-guias>

- Consejo de estado, Radicado 16661 (Sala de lo contencioso administrativo, seccion tercera 8 de Febrero de 2001). Obtenido de <https://www.consejodeestado.gov.co/>
- Consejo de estado. (2007). *Sentencia radicado 15324 de 2007 seccion tercera*.
- Const, p. (1991). *Constitucion politica de Colombia. Constitucion politica de Colombia*.
- Constitucional, C. (2009). *Corte constitucional*. Obtenido de <https://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2009/C-713-09.htm>
- Contraloria Departamental de Arauca. (2017). *Inventario de obras inconclusas Departamental de Arauca*. Arauca.
- Corte Constitucional. (2012). *Corte constitucional*. Obtenido de [https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2012/C-300-12.htm#\\_ftnref46](https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2012/C-300-12.htm#_ftnref46)
- DIFP, D. d. (2018). Obtenido de Departamento Nacional de Planeacion: [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/MGA\\_WEB/1%20ABC%20de%20la%20viabilidad.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/MGA_WEB/1%20ABC%20de%20la%20viabilidad.pdf)
- DNP, D. n. (2010). Decreto 2844 de 2010. Bogotá.
- Fernández-Ballesteros, R. (1996). *Evaluación de programas: una guía práctica en ambitos sociales, educativos y de salud*. Madrid: Síntesis.
- Franco, F. L. (2015). *Incidencia Económica de la Interventoría de Contratos de Estudios y Diseños en los Contratos de Obra de la Empresa de Desarrollo Urbano (EDU) de Medellín en el año 2013*. . Medellín: Tesis de Maestria en Construccion. Universidad Nacional de Colombia.
- Gómez, I. D. (2012). *El derecho de la contratacion publica en Colombia*. Bogotá: Legis.
- Gordillo, A. (1973). *Planificacion y derecho. Seccion III*. Buenos Aires.
- Hernandez, C. F. (2020). *El contrato estatal*. Ibague: Universidad de Ibague.
- Infraestructura, C. C. (Noviembre de 2012). *Una Politica pública, Maduración de proyecto, matriz de riesgos, buenas practicas contractuales*. Obtenido de Cámara Colombiana de la Infraestructura: <https://infraestructura.co/es/la-camara>
- Miranda, J. J. (2005). *Gestion de proyectos: evaluacion financiera, económica, social, ambiental*. Bogotá: MM editores.
- Morin, E. (1990). *Introduccion al pensamiento complejo*. Gedisa editorial.
- Morris, P., & G.H, H. (1987). *The anatomy of major projects: A study of reality of Projects Management*.
- OCDE. (2016). *Inversion publica mas eficiente en Colombia. Mejorar la gobernanza multinivel*. París: OCDE.

- Oceda, C. M. (2007). *Project 2007: aplicado a la ingeniería con desarrollo de proyectos*. Lima: Empresa editora Macro E.I.R.L.
- Olawale, Y. A., & Sun, M. (2010). Cost and Time control of construction projects: Inhibiting factors and mitigating measures in practice. *Construction Management and Economics*, 509-526.
- Orozco, O. G. (2000). *Teoría administrativa del estado*. México DF: Oxford University Press.
- Parodi, C. (2001). *El lenguaje de los proyectos*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Penagos, G. (1988). *Curso de derecho administrativo*. Bogotá DC: Ediciones Librería del Profesional.
- PMI, P. M. (2004). *Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Four Campus Boulevard, Newton Square: PMI.
- Potts, K. (2007). Managing mega construction projects—learning from two case studies: London Underground’s Jubilee Line Extension and BAA’s Heathrow Terminal 5. *CIB World Building Congress 2007*, 11-22.
- Rae, T., & Eden, C. (2002). *On Project Success and Failure in Major Engineering Projects*. Obtenido de Strathclyde Graduate Business School: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.200.4199&rep=rep1&type=pdf>
- Rodriguez, L. (2018). *Estructura del poder público en Colombia*. Bogotá DC: Temis S.A.
- Sanchez, J. C. (2010). Interventoría de proyectos y obras. *Línea editorial investigaciones: 1*.
- Sarria, A. (2014). El diseño de obras públicas en Colombia: un problema de ingeniería civil o de interpretaciones legales? *Facultad de ingeniería. Universidad de los Andes*, 17-20.
- Secretaría de transparencia Presidencia de la República. (27 de Octubre de 2016). <http://www.secretariatransparencia.gov.co>. Obtenido de <http://www.secretariatransparencia.gov.co/elefantes-blancos/Paginas/estado-elefantes-blancos.aspx>
- Torres Melo, J., & Santander, J. (2013). *Introducción a las políticas públicas*. Bogotá: IEMP Ediciones.
- Vallejo, F. (2007). Responsabilidad profesional en la construcción de obras. *Derechos del estado*, 97-119.
- Vargas, E. F. (2010). *Las obras públicas, una visión pragmática del proceso general de contratación*. Bogotá: Grupo Editorial Ibañez.