



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali

Nombre: Dayan Valentina Munevar Obando

Dirección: Carrera 1ª norte #2-09, Yumbo, Valle

Correo electrónico: valentinamunevar@javerianacali.edu.co

Celular: 312 842 0459

Profesión: Ingeniera Civil

Nombre empresa en donde labora: Contraloría Municipal de Yumbo

Cargo que ocupa: Profesional Universitario - Auditora



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE OBRA
PUBLICA EN EL MUNICIPIO DE YUMBO, VALLE DEL CAUCA**

Presentado por:

DAYAN VALENTINA MUNEVAR OBANDO

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAGISTER EN INGENIERIA CIVIL

Directora:

GRACE ROJAS GERALDINO

Pontificia Universidad Javeriana Cali
Facultad de Ingeniería y Ciencias

2024

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecer a mis padres Vladimir y Yofania, por su apoyo incondicional a lo largo de este proceso, también agradecerle a Alejandro por su constante apoyo y aliento en el desarrollo de este trabajo.

Finalmente agradecerla a mi directora de Proyecto de Grado, Grace Rojas, por brindarme su conocimiento y experiencia para el desarrollo de este proyecto, los cuales han sido fundamentales para la culminación exitosa de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	11
1.1.	Planteamiento del problema.....	12
1.2.	Pregunta de investigación	14
1.3.	Alcance del trabajo de grado.....	14
1.4.	Objetivos Del Proyecto	15
1.5.	Metodología de la investigación	16
2.	MARCO TEORICO.....	17
2.1.	Proyectos y Gestión de proyectos	17
2.2.	Principales fallas en la gestión de proyectos.....	18
2.3.	Eficiencia y Eficacia de los proyectos	19
2.4.	Metodología General Ajustada (MGA)	20
2.4.1.	Ciclo de vida de los proyectos	21
2.4.2.	Identificación de un proyecto de inversión.....	22
2.4.3.	Preparación	23
2.4.4.	Evaluación.....	23
2.4.5.	Programación	24
2.5.	Otros procesos aplicados para la gestión de proyectos	24
2.5.1.	Metodología tipo cascada - Guía PMBOK - PMI.....	24
2.5.2.	Filosofía LEAN.....	28
2.5.3.	Metodologías Agiles – SCRUM.....	32
3.	MARCO DE REFERENCIA.....	36
3.1.	Plan de mejoramiento en la gestión de proyectos de Cubico Cubiertas de Colombia mediante estándares gerenciales. (Palacios, 2022).....	36

3.2.	Análisis de las variables que afectan la planeación de los proyectos de construcción de obras civiles. (Dueñas, 2019)	36
3.3.	Análisis Comparativo entre Metodologías Ágiles y Tradicionales para la Gerencia de Proyectos. (Dallos et al. 2019)	36
3.4.	Importancia de la Metodología y Gestión de Proyectos de Infraestructura en Colombia. (Fonseca, 2018)	37
3.5.	Plan de mejoramiento para la gestión integral de proyectos en la Compañía Colombiana de Consultores S.A (CCC S.A.) (Sierra, 2014)	37
3.6.	Propuesta de metodologías ágiles para la formulación de proyectos MGA. (Montenegro et al, 2019).....	37
4.	ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	38
4.1.	Recolección de información – Entrevistas.....	38
4.2.	Resultados de las Entrevistas	39
4.3.	Análisis de etapas de Pre-inversión e Inversión de los proyectos	43
4.3.1.	Análisis de los Proyecto de Inversión asociados a la muestra (Pre-inversion). 43	
4.3.2.	Análisis de Contratos de obra pública (Inversión).....	48
4.4.	Análisis de Alternativas para mejorar la metodología de gestión de proyectos ...	53
4.4.1.	Metodologías Agiles - Scrum	55
4.4.2.	Lean Construction – Herramienta Last Planner System	57
4.4.3.	Last Planner System VS. Scrum	58
4.4.4.	Guía PMBOK.....	61
4.4.5.	Elección de la metodología y/o proceso a aplicar.....	63
5.	RESULTADOS DEL PROYECTO.....	66
5.1.	Adaptación marco de trabajo SCRUM a la MGA (etapa de pre-inversión)	68
5.1.1.	Roles de Scrum adaptados a la secretaria de Infraestructura:	68

5.1.2.	Artefactos de Scrum adaptados a los entregables de la MGA	68
5.1.3.	Eventos de Scrum	71
5.1.4.	Modelación de trabajo con marco Scrum	73
5.1.5.	Resultados esperados	77
5.2.	Integración PMBOK a la MGA (Inversión, Operación, Evaluación).....	79
5.2.1.	Etapa de Inversión.....	79
5.2.2.	Etapa de Operación.....	83
5.2.3.	Evaluación Ex-post.....	84
5.3.	Recomendación de acciones de mejora al proceso actual	85
5.3.1.	Etapa de Pre-inversión	85
5.3.2.	Etapa de inversión, Operación y Evaluación Ex-post.....	90
6.	CONCLUSIONES	92
7.	RECOMENDACIONES.....	95
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
9.	GLOSARIO DE TERMINOS ESPECIALES	106

Lista de Figuras

Figura 1. Metodología desarrollada	16
Figura 2. Flujo del Registro de la información en la MGA	20
Figura 3. Fases y etapas del ciclo de vida del proyecto	21
Figura 4. Procesos gerenciales	25
Figura 5. Correspondencia entre grupo de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	27
Figura 6. Ejemplo de planificación a mediano plazo.....	31
Figura 7. Ejemplo de planificación semanal a corto plazo.	32
Figura 8. Marco de trabajo típico de Scrum	33
Figura 9. Resumen de resultados obtenidos de las entrevistas.	40
Figura 10. Causas de los problemas en la formulacion de proyectos	44
Figura 11. Selección de la muestra de contratos de obra.....	48
Figura 12. Problemas frecuentes en etapa de inversión.....	49
Figura 13. Causas de los problemas frecuentes.	50
Figura 14. Plazos iniciales y finales de los contratos de la muestra	52
Figura 15. Fases de la construcción tradicional	59
Figura 16. Etapas de los proyectos de inversión.....	66
Figura 17. Roles de Scrum para la Secretaría de Infraestructura.....	68
Figura 18 . Tiempos prom. para formulación y estructuración de proyectos de inversión ..	71
Figura 19. Vista de las épicas en la plataforma Taiga	73
Figura 20. Historias de usuario relacionadas	74
Figura 21. Modelacion de los Sprints según puntos de historia	74
Figura 22. Tablero Kanban para el Sprint 3.....	75

Figura 23. Kanban general por Epica	76
Figura 24. Wiki del proyecto	77
Figura 25. Proceso para la viabilizacion de los proyectos de inversión	77
Figura 26. Tiempos promedio para el proceso de viabilidad.....	78
Figura 27. Integracion procesos de planificación a la etapa de Inversión	80
Figura 28. Integracion procesos de Ejecucion a la etapa de Inversion	81
Figura 29. Integracion procesos de Monitoreo y Control a la etapa de Inversion	82
Figura 30. Integracion procesos de Monitoreo y Control a la etapa de Operación	83
Figura 31. Integracion procesos de Monitoreo y Control a la etapa de Evaluacion Expost.	84
Figura 32. Integracion procesos de Cierre a la etapa de Evaluacion Expost	84
Figura 33. Flujo de la viabilidad para proyectos de inversión pública	86
Figura 34. Errores frecuentes en la formulacion de proyectos	135
Figura 35. Recomendaciones para la formulacion del problema.....	136

Lista de tablas

Tabla 1. Proyectos de inversion asociados a los contratos de la muestra	44
Tabla 2. Valores iniciales y finales de los contratos de la muestra	51
Tabla 3. Trazabilidad avance de proyectos de inversión en plataforma nacional	53
Tabla 4. Semejanzas y diferencias entre LPS y Scrum.....	60
Tabla 5. Analisis comparativo entre las metodologías	63
Tabla 6. Product Backlog para la Formulación del proyectos según MGA	69
Tabla 7. Muestra de contratos	131
Tabla 8. Criterios de selección.....	132
Tabla 9. Evaluacion de criterios	132
Tabla 10. Analisis de causa y efecto de la muestra	133

Tabla 11. Evaluacion de la eficiencia y eficacia de los contratos.....	134
Tabla 12. Proyectos de inversion relacionados a los contratos de la muestra	135

Anexos

Anexo A. Entrevistas	109
Anexo B. Muestreo y selección de contratos y proyectos	131
Anexo C. Analisis de los Proyectos de Inversión	135

Resumen

El presente trabajo de grado tuvo como propósito realizar un estudio de la gestión de proyectos de obra pública en el municipio de Yumbo, llevando a cabo una revisión detallada de la metodología actual empleada (MGA), a través de diversas fuentes nacionales de información pública. Así mismo, se realizó recolección de información directa a partir de entrevistas y evaluación de proyectos de obra pública ejecutados en los últimos 5 años, con el fin de identificar deficiencias en la gestión de proyectos.

Como resultado, se describió de manera sistemática los diferentes problemas que afectaron el correcto desarrollo de la metodología y a los diferentes actores involucrados en la gestión de proyectos de obra pública. De este modo, se llevó a cabo una evaluación del impacto generado en términos de eficiencia y eficacia de los proyectos, considerando aspectos como tiempo, costos, y alcance. Finalmente, se formuló un plan integral de mejora para la metodología actual, basado en información recopilada sobre prácticas y estándares internacionales, con el propósito de optimizar el proceso de gestión de proyectos de obra pública en el municipio de Yumbo.

Palabras Clave:

MGA: Metodología General Ajustada

DNP: Departamento Nacional de Planeación

SUIFP: Sistema Unificado de Inversión y Finanzas Publicas

SPI: Seguimiento a Proyectos de Inversión

PMI: Project Management Institute

PMBOK: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos

SCRUM: Marco de Gestión de Proyectos de Metodología Ágil

LPS: Método del último planificador

Abstract

The purpose of this thesis was to carry out a study of the management of public works projects in the municipality of Yumbo, conducting a detailed review of the current methodology used (MGA), through various national public information sources. Additionally, direct information was collected from interviews and evaluations of public works projects executed in the last 5 years to identify deficiencies in project management.

As a result, the different problems that affected the correct development of the methodology and the different actors involved in the management of public works projects were systematically described. In this way, an evaluation of the impact generated in terms of efficiency and effectiveness of the projects was carried out, considering aspects such as time, costs, and scope. Finally, an integral improvement plan for the current methodology was formulated, based on information collected on international practices and standards, with the aim of optimizing the project management process of public works in the municipality of Yumbo.

Keywords:

MGA: Adjusted General Methodology

DNP: National Planning Department

SUIFP: Unified System of Public Investment and Finances

SPI: Investment Projects Monitoring

PMI: Project Management Institute

PMBOK: Project Management Body of Knowledge

SCRUM: Agile Methodology - Project Management Framework

LPS: Last Planner System

1. INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción es un gran impulsor de la economía colombiana, donde no solo se genera empleo y crecimiento económico (Cruz, 2021), sino que también contribuye al desarrollo sostenible de las ciudades y mejora la calidad de vida de los habitantes. Por esto, es fundamental ejecutar eficazmente los proyectos de obra pública para asegurar que se cumplan sus objetivos y beneficios.

La correcta planificación, ejecución y control de los proyectos, garantiza el cumplimiento de los objetivos establecidos y contribuye con la optimización de los recursos disponibles para minimizar los riesgos asociados (Diaz, 2014). Así mismo, una gestión eficiente permite el cumplimiento de las metas establecidas, una adecuada administración de los recursos y la entrega de obras de calidad que favorecen el desarrollo y bienestar de las comunidades (Lozano et al. 2019).

Actualmente, la gestión de proyectos de obra pública a nivel nacional, y especialmente en el Municipio de Yumbo, enfrentan numerosas fallas las cuales están afectando negativamente aspectos técnicos, económicos y sociales, dando como resultado la vulneración de principios como la eficiencia, eficacia y economía en los procesos de gestión de obra pública, incumplimiento con los fines esenciales del estado, como lo establece la ley 80 de 1993.

A pesar de los esfuerzos realizados por el municipio para llevar a cabo una buena metodología para la gestión de proyectos, persisten problemas que ponen en riesgo el cumplimiento de los objetivos planteados en los proyectos incluidos en el plan de desarrollo municipal. Lo anterior se está viendo reflejado a través de los numerosos hallazgos establecidos por los entes de control, además de las quejas y denuncias recibidas cada año debido a este tema.

Dadas las consideraciones expuestas previamente, resulta necesario efectuar una evaluación a la gestión de proyectos de obra pública que está implementando actualmente el Municipio de Yumbo, para identificar los problemas existentes y proponer mejoras que permitan superar los problemas que se presentan frecuentemente para la inversión en los proyectos de obra pública. Para desarrollar este plan de mejora, es necesario adoptar una perspectiva integral, que considere aspectos relevantes en el proceso de gestión de los proyectos, con el objetivo de promover un desarrollo efectivo, sostenible y equitativo en el Municipio de Yumbo.

1.1. Planteamiento del problema

El progreso de cualquier sociedad se basa en la eficiente administración de sus recursos, especialmente aquellos procedentes de los impuestos públicos. Estos recursos son destinados a satisfacer las necesidades de diversas comunidades a través de la adecuada inversión de los proyectos, los cuales son creados, diseñados y ejecutados en fases específicas de desarrollo y formulación de proyectos de inversión pública. Cantor et al. (2020)

Los procedimientos y mecanismos para la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de los planes de desarrollo son establecidos por la Constitución Política de Colombia (Presidencia, 1994) donde se crean dos principios, el primero, de carácter participativo del proceso de formulación de los Planes de Desarrollo, con participación activa de la sociedad y de poder legislativo, y el segundo es la evaluación continua de los planes y por ende de la gestión pública en términos de resultados.

El Departamento Nacional de Planeación (DNP) es el responsable de diseñar y dirigir los procedimientos relacionados con la formulación del Plan Nacional de Desarrollo, así como de supervisar la asignación y seguimiento de los recursos destinados a cumplir con los objetivos de mediano y largo plazo. Además, el DNP brinda orientación en la elaboración, monitoreo, evaluación y seguimiento de políticas, planes, programas y proyectos que contribuyan al desarrollo económico, social y ambiental del país.

A través de la Resolución 1450 del 2013, el DNP, adopto la metodología para la formulación de proyectos de inversión, la cual detalla conceptualmente el desarrollo y la información necesaria para llevar a cabo el proceso de formulación y estructuración de proyectos de inversión pública.

A pesar de los diferentes recursos de información y capacitación proporcionadas por el DNP, se observan dificultades en la identificación y estructuración adecuada de los proyectos de inversión, lo que conduce a diferentes problemas en su ejecución o hasta la inviabilidad del proyecto, generando pérdidas económicas para la entidad.

Los proyectos pasan por una mala identificación de problemas, lo que resulta en la falta de soluciones claras o en la resolución de problemas fuera del alcance del proyecto. También se identifica la ausencia de una ruta clara de seguimiento, lo que dificulta la asignación de recursos, y posteriormente su viabilidad y aprobación.

Es importante recordar que, Colombia es un país rezagado en términos de infraestructura, pues a lo largo de los años, los proyectos elaborados en el país vienen presentando diversos problemas tanto en su diseño como en su ejecución. (Granados et al. 2017)

A raíz de esto, se ha venido detectando deficiencias en cuanto a la planeación de los contratos de obra pública, pues las entidades contratantes, contratistas y demás intervinientes en esta actividad administrativa, se limitan al marco normativo vigente y muchas veces confunden el plan para contratar (diseño del proyecto, estudios previos, presupuesto, planos) con la planeación de un proyecto, es decir, no diferencian de manera sistemática, conceptual y práctica entre un plan, la planeación y planificación. (Díaz, 2014). Así mismo, para que un proceso de contratación estatal sea eficiente y eficaz en todas sus etapas, desde la precontractual hasta la liquidación del contrato, es crucial cumplir con los principios de planeación establecidos en la ley 80 de 1993.

En el Municipio de Yumbo, ubicado en el Departamento del Valle del Cauca, en los últimos años se ha venido presentado deficiencias en la planeación y gestión de los proyectos de obra pública, pues la mayoría de los problemas identificados en los procesos de gestión se deben a la falta de aplicación del principio de planeación, afectando la eficiencia y eficacia de los proyectos debido a los sobrecostos en las obras y las grandes demoras en la entrega de dichas obras.

Estas deficiencias se han evidenciado en la cantidad de quejas y denuncias recibidas por el municipio debido a la insatisfacción de la comunidad con las obras realizadas. Durante el periodo de gobierno del 2020 a 2023, el 27% de las PQD (Peticiónes, Quejas y Denuncias) recibidas por el ente de control municipal se relacionaron con temas de obra e infraestructura.

Es de conocimiento que el estado colombiano dispone de una herramienta informática integral basada en la Metodología General Ajustada (MGA) establecida desde el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2016), para gestionar los proyectos de inversión, en etapa de formulación y estructuración; sin embargo, es notorio la ausencia de un proceso claro para el control de las etapas posteriores para garantizar el cumplimiento eficaz de los proyectos de inversión. Por lo tanto, es necesario estudiar otras propuestas metodológicas para poder implementarlas de manera integral en la gestión de proyectos en el Municipio para mejorar y lograr de manera efectiva los objetivos planteados en los planes de desarrollo.

1.2. Pregunta de investigación

De acuerdo con lo anterior, este proyecto pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

**¿CÓMO DISMINUIR LOS IMPACTOS NEGATIVOS OCASIONADOS POR LA
GESTIÓN DE LOS PROYECTOS EN EL MUNICIPIO DE YUMBO?**

1.3. Alcance del trabajo de grado

El desarrollo de la presente investigación se realizó mediante el estudio de caso, en el cual se planteó la necesidad de realizar una evaluación a la metodología utilizada actualmente para la gestión de proyectos de obra pública en el municipio de Yumbo (MGA), lo que permitió la identificación de las principales causas de las fallas que se están presentando en la implementación de la metodología actual. De esta manera se pudo estimar los impactos negativos que se están generando en los diferentes ámbitos (tiempos, costos, alcance).

El objetivo de este análisis fue formular un plan de mejora para la metodología implementada por el municipio (MGA), buscando reducir los impactos negativos y el cumplimiento de los principios de eficiencia, eficacia y calidad, los cuales solo se podrían medir a través de la satisfacción de la población objetivo, al mejorar su calidad de vida y contribuyendo al desarrollo del municipio.

Por ello, la investigación se centró exclusivamente en el municipio de Yumbo, Valle del Cauca, Colombia. La evaluación se enfocó en la gestión de proyectos de obra pública de este municipio. Los tipos de proyectos de inversión analizados fueron aquellos relacionados con infraestructura y/o servicios públicos. La selección de los documentos se basó en criterios previamente definidos, como proyectos ejecutados entre 2020 y 2023 que presentaron problemas de sobrecostos y/o demoras, y que fueron objeto de denuncias ciudadanas, entre otros criterios detallados en la matriz de selección anexa a este documento.

Se investigaron las normativas nacionales que regulan la gestión y construcción de obras públicas en Colombia, incluyendo las disposiciones del Departamento Nacional de Planeación (DNP), la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, la Ley 1474 de 2011 y sus Decretos Reglamentarios. Se utilizó información de plataformas públicas como como la del Departamento Nacional de Planeación (DNP), MGA WEB, Sistema Unificado de Inversión y Finanzas Publicas

(SUIFP), Plan Operativo Anual de Inversiones (POAI), Seguimiento a Proyectos de Inversión (SPI), el sistema electrónico de contratación pública (Secop I y II), el Sistema Integral de Auditoría (SIA Observa), entre otras, para llevar a cabo el proyecto.

Finalmente, se estudiaron textos informativos tanto nacionales e internacionales acerca de las metodologías implementadas actualmente para mejorar la gestión de los proyectos, tales como la filosofía LEAN, la guía PMBOK del Project Management Institute (PMI), metodologías ágiles y demás, para el desarrollo del plan integral de mejora para la gestión de proyectos de obra en el municipio de Yumbo, pues han demostrado ser efectivas en el desarrollo de proyectos.

1.4. Objetivos Del Proyecto

- **Objetivo general**

Proponer un plan integral de mejora para la gestión de proyectos de obra pública en el Municipio de Yumbo, con el fin de optimizar los procesos y cumplir con los estándares de la eficiencia, eficacia y calidad en la ejecución de las obras.

- **Objetivos específicos**

El objetivo general se pretende alcanzar con el desarrollo de los siguientes objetivos específicos:

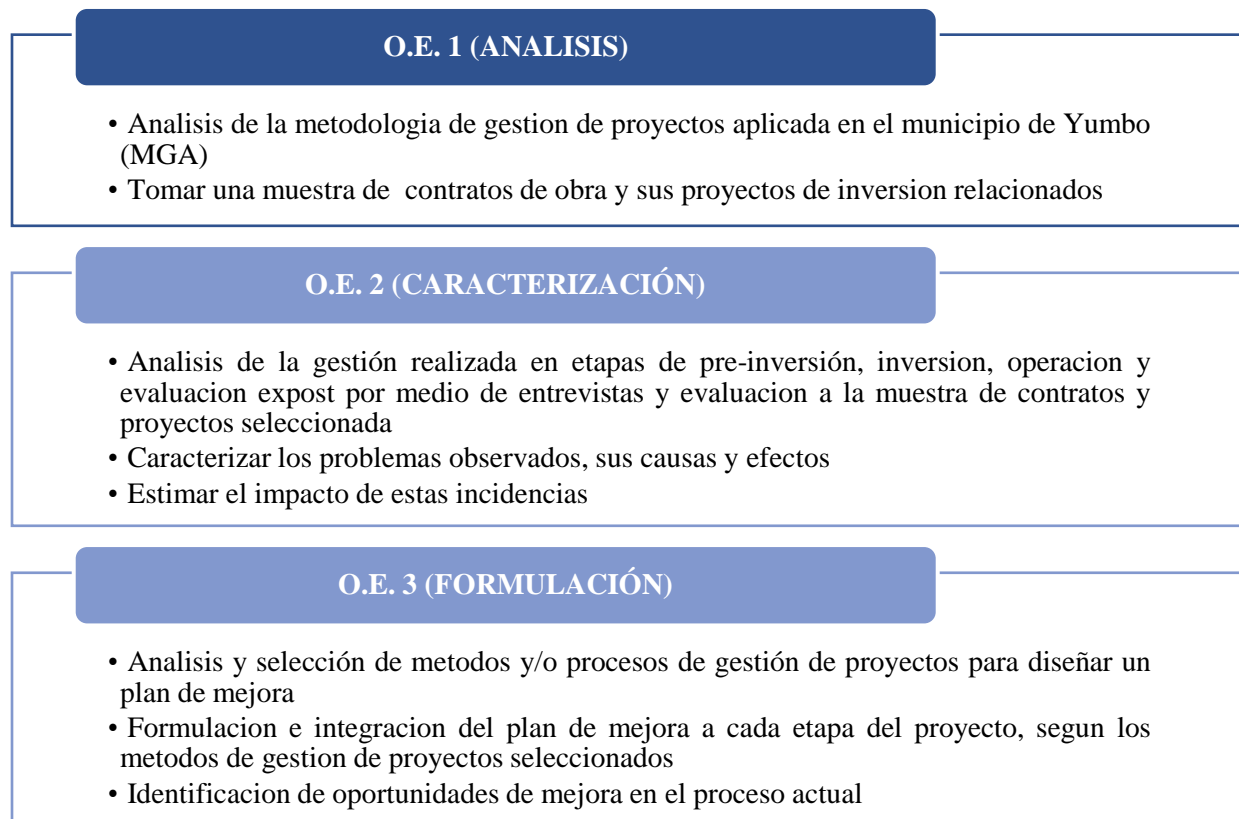
- Analizar la metodología implementada actualmente para la gestión de proyectos de obra pública desde las etapas de pre-inversión, inversión, operación y evaluación ex post.
- Caracterizar cuáles son las causas por las que se presentan fallas en la gestión de los proyectos de obra pública y estimar el impacto que generan estas incidencias negativas en aspectos como la eficiencia y la eficacia del proyecto.
- Formular mejoras para la metodología implementada actualmente en la gestión de proyectos de obra pública en el municipio de Yumbo

1.5. Metodología de la investigación

A continuación, se muestra la metodología empleada para el desarrollo de este trabajo, el cual se trató de un estudio de caso, lo cual implicó la investigación detallada y en profundidad de un evento, individuo, grupo, organización o situación.

Esta investigación incluyó la revisión de literatura existente sobre el tema en estudio, proporcionando un contexto teórico y conceptual para la investigación. Así mismo, se describió los métodos de muestreo y procedimientos de recolección de datos, como entrevistas y análisis de documentos, y los métodos de análisis de datos que se utilizaron para llegar a conclusiones y resultados.

Figura 1. Metodología desarrollada



2. MARCO TEORICO

2.1. Proyectos y Gestión de proyectos

Un proyecto se define como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para la creación de un producto, servicio o resultado único (PMI, 2018). Los proyectos se llevan a cabo para cumplir objetivos a través de la elaboración de entregables y un objetivo sería la meta hacia la cual se debe dirigir el trabajo, un fin que se desea alcanzar, un resultado a obtener o un servicio a prestar. Estos siempre buscaran solucionar necesidades humanas, tales como educación, salud, ambiente, alimentación, cultura, etc. (Flórez et al, 2020)

Un proyecto público o social es aquel que recibe financiamiento por parte del estado y está diseñado para ser propiedad del gobierno. Las entidades del estado desarrollan estos proyectos con el fin de satisfacer las necesidades de los ciudadanos y mejorar la calidad de vida de una población específica, atendiendo los intereses públicos.

Tradicionalmente, la industria de arquitectura, ingeniería y construcción utiliza modelos contractuales y métodos de gestión de proyectos basados en cascada, como diseño-licitación-construcción, diseño-construcción, gestión de construcción en riesgo o una combinación de ellos son medios comunes para definir las relaciones entre las partes interesadas a lo largo del ciclo de vida del proyecto (POUDEL et al. 2020)

La gerencia de proyectos se entiende como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los objetivos de este, lo cual se logra mediante la aplicación de procesos de gerencia de proyectos en las fases de inicio, planificación, ejecución, monitoreo, control, y cierre del proyecto (Monsalve et al., 2018). Para llevarla a cabo requiere: identificar requisitos, abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados, equilibrar las contingencias que se relacionan entre otros aspectos con el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos y el riesgo.

La gestión de proyectos, inicialmente, se enfocaba más al uso de técnicas de planificación y control con la finalidad de conseguir un resultado en el tiempo, presupuesto, alcance trazado. Este rol táctico de la gestión de proyectos pasa a tener un enfoque estratégico de gestión en la organización cuando entrega productos o servicios que proporcionen valor al negocio. (Padilla et al.)

2.2. Principales fallas en la gestión de proyectos

Un sondeo general arroja que los proyectos frecuentemente presentan problemas en las etapas iniciales, principalmente en las etapas de planeación, donde se han observado errores en administración, los imprevistos, la falta de disciplina y la búsqueda de satisfacción inmediata a las necesidades

Un estudio realizado por Cantú et Al. (2018), en “*Análisis de los factores que afectan la productividad de obras civiles*” encontró que las principales pérdidas en construcción son retrasos de actividades, coordinación con proveedores, rehacer el trabajo y esperas, causadas por mala planificación, información defectuosa, entre otros.

Solís et al. (2009), en su estudio enfocado a las demoras en la construcción de un proyecto en México, evaluaron las demoras encontradas en la ejecución de un edificio de departamentos en Yucatán, comparando las fechas de inicio y fin programadas con las reales. La duración total del proyecto fue de 286 días, 68 días más de lo planificado, concluyendo que los motivos principales del retraso fueron un diseño incompleto y la falta de programación adecuada y control efectivo.

Sierra K. I. (2014) identificó las dificultades que afectan los proyectos de la empresa colombiana CCC S.A., incluyendo desarticulación y falta de sinergia entre los proyectos, ausencia de un enfoque estratégico en los servicios, la falta de un sistema estructurado para la gestión de proyectos con metodologías, prácticas y herramientas reconocidas, y falta de conciencia sobre la gestión integrada de proyectos.

La guía práctica de Lean Construction enumera los problemas crónicos que se presentan en la construcción, dentro de los cuales se encuentran, el uso de métodos obsoletos para la planificación, control y gestión de la producción, proyectos incompletos, poco detallados y escasamente analizados, falta de coordinación y transparencia entre las partes interesadas, sobrecostos, sistema de licitación basado en (1) diseño, (2) licitación, (3) construcción y gran cantidad de retrabajos. Además, describe que la gestión tradicional en la construcción se enfoca en gestionar contratos con partes interesadas en lugar de la producción y la productividad del proyecto; Esto conduce a expectativas poco realistas o fracasos en la gestión. Un error común es ver la producción de un proyecto como la suma de tareas individuales y planificarlas de forma separada. (Achell J.F. et al. 2019).

Granados et al. (2017) en su estudio sobre las *Fallas en el desarrollo de infraestructura en Colombia, proceso del túnel de la línea*, encontraron que las fallas observadas en los proyectos de construcción se debieron a errores estructurales originados en los procesos administrativos iniciales de las entidades públicas y a deficiencias en el diseño y formulación de los proyectos.

En general, se observa que las entidades públicas están llevando a cabo proyectos de manera desorganizada, realizando las tareas de forma poco estructurada, trayendo como consecuencia afectaciones en el alcance del proyecto y un control insuficiente sobre los costos y los plazos de las obras (Palacios, 2022). Así pues, la falta de gestión y dirección efectivas de proyectos conlleva a incumplimientos de plazos, sobrecostos, calidad deficiente, retrabajos, pérdida de reputación para la organización, insatisfacción de los interesados y el no cumplimiento de los objetivos del proyecto (PMBOK, Sexta edición).

2.3. Eficiencia y Eficacia de los proyectos

Eficiencia

Según la Real Academia Española (2023), el término Eficiencia se refiere a la capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos. De manera que, es esencial utilizar la eficiencia como un indicador clave para la distribución de recursos, ya que permite evaluar las capacidades, actitudes, aptitudes, habilidades y experiencias de cada persona, asegurando que los recursos se utilicen de manera óptima. (Collazos et al. 2020)

Por consiguiente, la eficiencia en la gestión de proyectos se sustenta en el manejo adecuado del costo, tiempo, calidad y requisitos del proyecto. Al invertir en cada uno de estos elementos, que constituyen los pilares de la eficiencia, se logran los objetivos del proyecto optimizando el uso de los recursos disponibles. La eficacia y el éxito son aliados importantes de la eficiencia en la gestión de proyectos, ya que contribuyen a su flujo y funcionamiento efectivo.

Eficacia

La Eficacia, se refiere a la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera (RAE, 2023). Dicho de otra manera, consiste en centrar los esfuerzos de un proyecto en las actividades y procesos que realmente deban llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetivos formulados. (BPIMY, 2023)

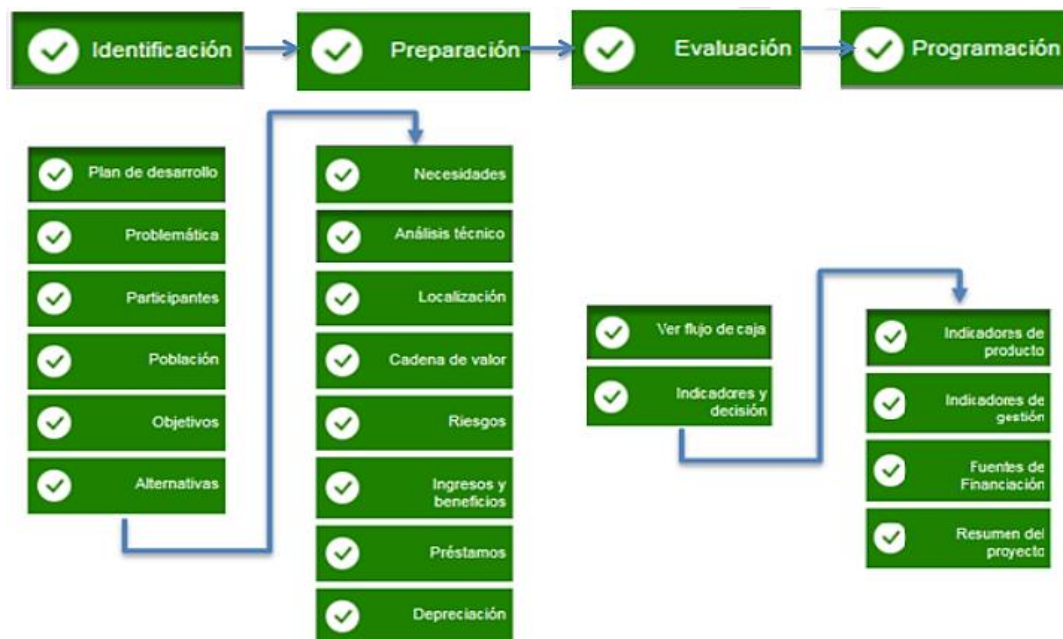
La eficacia en gestión de proyectos es un elemento clave para alcanzar las metas y objetivos establecidos. Este elemento afecta directamente la asignación de recursos durante la ejecución del proyecto, facilitando el progreso y el logro exitoso de cada actividad planificada. (Collazos et al. 2020). Por lo tanto, en gestión de proyectos, la eficacia se refiere al logro satisfactorio de los resultados planeados, garantizando el cumplimiento de los requisitos y generando un impacto positivo en los objetivos generales de la organización.

2.4. Metodología General Ajustada (MGA)

Actualmente, en Colombia, se emplea la Metodología General Ajustada (MGA) para formular proyectos de inversión pública. la MGA se compone de una secuencia ordenada para el registro de la información relevante que resulte del proceso de formulación y estructuración de los proyectos de inversión pública, facilitando la toma de decisiones y la gestión de los proyectos de inversión pública. Esta metodología se denomina general, ya que sirve para cualquier proyecto de inversión pública, independientemente del sector al que pertenezca. (DNP. 2023)

La MGA como aplicación informática sigue un orden lógico para el diligenciamiento de la información y está compuesta por módulos y capítulos organizados de manera secuencial para que el usuario registre progresivamente la información obtenida.

Figura 2. Flujo del Registro de la información en la MGA



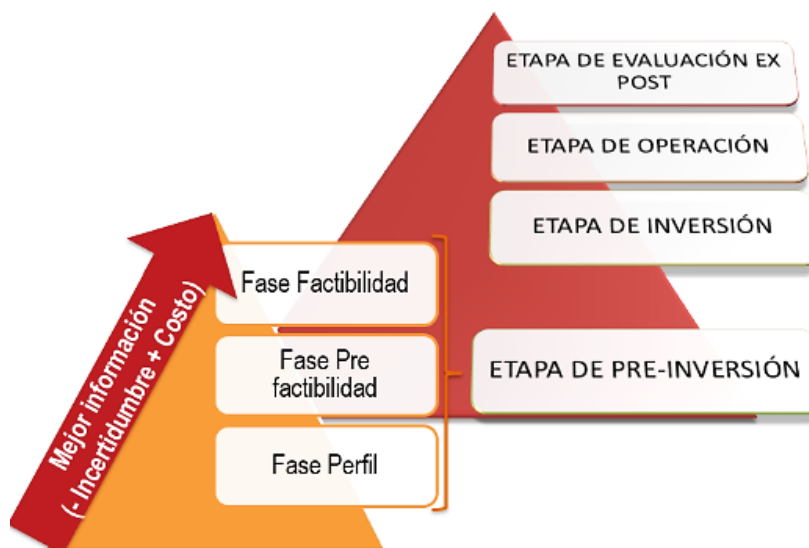
Fuente: Subdirección de Proyectos del DNP, 2016

La MGA responde al mandato legal definido en la Constitución Política y específicamente al artículo 49 de la Ley 152 de 1994 el cual otorga facultades al Departamento Nacional de Planeación (DNP) para organizar las metodologías, criterios y procedimientos que permitan integrar los sistemas para la planeación y una Red Nacional de Bancos de Programas y Proyectos. Esta metodología es de uso obligatorio para la presentación de proyectos de inversión pública, cuya adopción esta estipulada en las resoluciones 0252 de 2012 y 1450 de 2013.

2.4.1. Ciclo de vida de los proyectos

El ciclo de vida de un proyecto de inversión pública está compuesto por tres etapas, las cuales presentan características propias que las diferencian entre sí, y suceden de forma secuencial.

Figura 3. Fases y etapas del ciclo de vida del proyecto



Fuente: DNP, 2023

Pre-inversión: Inicia el proceso de planeación del proyecto, agotando todos los procesos de formulación, estructuración y evaluación de la factibilidad técnica, social, ambiental, jurídica y financiera de las alternativas para abordar la necesidad identificada. En esta etapa se madura el proyecto mediante un proceso secuencial de refinamiento de información que incluye:

- ✓ Perfil: identificación de necesidades y alternativas de solución
- ✓ Prefactibilidad: estudios preliminares para elegir la alternativa de solución adecuada
- ✓ Factibilidad: estudios de detalle sobre la alternativa seleccionada, existe certeza para la ejecución

Algunos de los estudios que deben realizarse en etapa de prefactibilidad según el documento guía del DNP (2016), son:

- Estudio de mercado: evaluación de la oferta, la demanda, precios históricos, etc.
- Estudios técnicos: Estudios y diseños para el pre-dimensionamiento de la infraestructura y estudios necesarios.
- Estudios ambientales y legales: permisos, concesiones y autorizaciones a que haya lugar según normatividad vigente.
- Estudio social: Análisis y comprensión del impacto social que tendrá la implementación del proyecto en la población afectada.
- Estudio organizacional: estructura organizacional y análisis de la gestión contractual
- Identificación de riesgos: medidas de gestión de riesgos y planes de contingencia
- Creación de cronograma: diagrama de Gantt definiendo la dependencia, duración y holgura de las actividades.

Inversión: Aquí, se desarrollan las actividades para ejecutar los bienes y servicios descritos en el alcance del proyecto, así mismo se adelanta el proceso de seguimiento de estas, con el fin de monitorear el avance del proyecto. Esta etapa inicia cuando el proyecto de inversión cuenta con recursos disponibles y va hasta el cierre de la ejecución financiera.

Operación: Esta etapa es el momento en el que los resultados del proyecto entran en funcionamiento y generan beneficios esperados de acuerdo con los objetivos definidos en el proyecto.

Evaluación Ex-post: Esta evaluación permite realizar análisis objetivos sobre el cumplimiento de las metas y los resultados generados por los proyectos de inversión pública; además debe aportar insumos para análisis posteriores que permitan la asignación eficiente de los recursos de inversión, bajo los criterios de eficiencia, eficacia, economía, calidad y sostenibilidad.

2.4.2. Identificación de un proyecto de inversión

Adelantar un proyecto de inversión se justifica solo cuando exista un problema, ya sea que afecte a un grupo de personas o representen oportunidades de desarrollo para una región y su población.

Metodología del marco lógico:

- Identificación del problema u oportunidad
- Definir el problema central
- Identificación de actores del proyecto
- Población afectada
- Objetivo del proyecto
- Alternativas para intervenir el problema

2.4.3. Preparación

Se debe realizar un análisis exhaustivo de las obligaciones legales y requisitos previos a la ejecución del proyecto, cumpliendo con las disposiciones vigentes en todo momento. Además, se recomienda realizar una evaluación del impacto ambiental para prevenir daños ambientales y considerar los costos asociados. También se aconseja establecer mecanismos de gestión del proyecto que detallen responsabilidades, procedimientos y la estructura organizativa, así como instrumentos para mejorar los acuerdos institucionales identificados durante el análisis de los involucrados.

- Identificación de productos a entregar
- Análisis de oferta y demanda
- Requisitos técnicos
- Localización de la alternativa de solución
- Generación de valor en las alternativas – cadena de valor
- Riesgos de las alternativas de solución
- Ingresos y beneficios estimado

2.4.4. Evaluación

En este punto se busca determinar qué alternativa ofrece los mejores resultados para el bienestar de la sociedad en su conjunto. Esta evaluación se realiza de manera ex-ante de la ejecución del proyecto y proporciona información crucial para tomar decisiones sobre la rentabilidad social que se puede esperar de las alternativas analizadas. Se basa en la simulación de beneficios y costos, respaldada por estudios de factibilidad técnica, legal, ambiental e institucional.

- Rentabilidad económica y social de cada alternativa
- Indicadores de decisión - costo-beneficio

- ¿Qué decisión tomar?
- Presupuesto y alcance del proyecto

2.4.5. Programación

En etapa se busca determinar cómo alcanzar los resultados del proyecto mediante la alternativa de inversión seleccionada. Se consideran elementos como los indicadores de producto y gestión, las metas esperadas, las fuentes de información para verificar el progreso y las desviaciones, las fuentes de financiación necesarias, y los supuestos o condiciones indispensables para el cumplimiento del plan.

- **Hoja de ruta del proyecto**

Meta de los productos, Indicadores y fuentes de verificación, Supuestos a partir de riesgos asociados, Consolidación de la matriz y verificación

- **Con que recursos se financia el proyecto**

Información precisa sobre las etapas del proyecto, las entidades que aportarán recursos, el tipo y monto de estos, así como el periodo en que se necesitan según la programación y costos del proyecto. Además, se debe contar con los estudios necesarios para presentar el proyecto a las entidades financiadoras.

2.5. Otros procesos aplicados para la gestión de proyectos

2.5.1. Metodología tipo cascada - Guía PMBOK - PMI

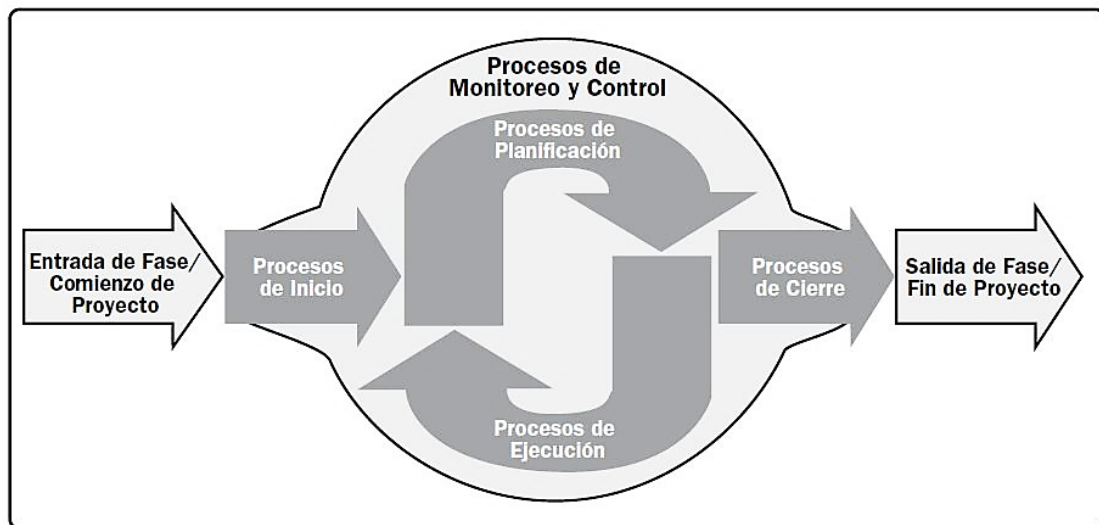
La Guía PMBOK (Project Management Body of Knowledge) es un estándar desarrollado por el Project Management Institute (PMI) que proporciona un conjunto de buenas prácticas y conocimientos en la gestión de proyectos. Este estándar abarca áreas como la definición de procesos, herramientas y técnicas utilizadas en la gestión de proyectos en diversas industrias y sectores.

Esta guía es utilizada ampliamente por profesionales de la gestión de proyectos en todo el mundo como una referencia para planificar, ejecutar y controlar proyectos de manera efectiva; describe los conocimientos de la profesión de dirección de proyectos, incluyendo prácticas

tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión.

Esta guía no es una metodología, es una base para construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas, y fases del ciclo de vida necesarios para la dirección de proyectos. (Rojas, 2023)

Figura 4. Procesos gerenciales



Fuente: guía PMBOK sexta edición

La guía entiende un proyecto como es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Se caracteriza por agrupar 49 procesos en 10 áreas de conocimiento. (PMI, 2017)

Áreas de conocimiento

- 1) Gestión de la Integración del Proyecto:** Procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.
- 2) Gestión del Alcance del Proyecto:** Procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito.
- 3) Gestión del Cronograma del Proyecto:** Procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.

- 4) **Gestión de los Costos del Proyecto:** Procesos para planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos para completar el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- 5) **Gestión de la Calidad del Proyecto:** Procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, para satisfacer las expectativas de los interesados.
- 6) **Gestión de los Recursos del Proyecto:** Procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.
- 7) **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:** Procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
- 8) **Gestión de los Riesgos del Proyecto:** Procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.
- 9) **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:** Procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos y servicios requeridos por fuera del equipo del proyecto.
- 10) **Gestión de los Interesados del Proyecto:** Procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar sus expectativas y su impacto en el proyecto y desarrollar estrategias de gestión, logrando la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto

Procesos de la dirección de proyectos

- 1) **Grupo de Procesos de Inicio:** Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
 - ✓ Acta de constitución del proyecto
 - ✓ Identificar a los interesados

- 2) **Grupo de Procesos de Planificación:** Proceso(s) requerido(s) para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- 3) **Grupo de Procesos de Ejecución:** Proceso(s) realizado(s) para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.
- 4) **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control:** Proceso(s) requerido(s) para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- 5) **Grupo de Procesos de Cierre:** Proceso(s) llevado(s) a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato

Figura 5. Correspondencia entre grupo de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	

8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Fuente: PMBOK 6ta edición

2.5.2. Filosofía LEAN

La filosofía Lean se puede definir como un conjunto de principios, que se pueden adaptar directamente a diversos ambientes. Esta se implementa en la gestión de procesos y proyectos que ayuda a las organizaciones a mejorarlos, reduciendo e incluso eliminando el desperdicio y/o reprocesos (Gómez et al, 2020).

Esta metodología se basa en la ejecución de una serie de etapas básicas soportadas en sus métodos y principios: *definir, medir, analizar, mejorar y controlar el ciclo*, teniendo en cuenta un marco de mejora continua que busca optimizar los esfuerzos en la reducción de defectos de producción (bienes o servicios) y disminuir la variabilidad del proceso, junto con la simplificación y estandarización de estos. (Arias, 2020)

Principios Lean:

- a) Calidad perfecta a la primera: Todo lo que se hace, debe ejecutarse bien. Que no haya defectos, además de identificar y solucionar los problemas desde su origen.

- b) Minimizar desperdicio: Hacer lo justo y necesario. Eliminar actividades que no generen valor al proyecto, con el fin de optimizar los recursos.
- c) Mejora continua: Reducir costos, mejorar la calidad del proyecto y aumentar la productividad.
- d) Procesos "Pull": Este principio menciona que las solicitudes de los proyectos y sus requerimientos deben ser solicitados por el cliente final.
- e) Flexibilidad: Ejecutar de forma rápida y eficaz el proyecto, teniendo en cuenta los requerimientos y cambios que se puedan presentar.
- f) Construcción y mantenimiento: Conservar la relación a largo plazo con las partes interesadas del proyecto, estableciendo acuerdos para compartir riesgos, costos e información

2.5.2.1. Last Planner System (LPS)

LPS se define como un sistema de planificación y control de la producción para proyectos de construcción, originalmente desarrollado por Glenn Ballard y Greg Howell desde mediados de los años 90, y posteriormente teorizado en la Tesis doctoral de Glenn Ballard del año 2000. Con el paso de los años, se ha convertido en una herramienta clave para implantar Lean Construction en proyectos de construcción, así como un estándar de la Planificación Colaborativa y la Planificación Pull. (Pons, 2019)

LPS, es un sistema en el que los últimos planificadores miden y analizan el nivel de cumplimiento de sus compromisos sobre el plan de producción semanal, identifican y resuelven las restricciones, eliminan actividades que no añaden valor y analiza la causa raíz de los problemas, generando un flujo de trabajo continuo y obteniendo un aprendizaje rápido, administrando mejor la incertidumbre de los proyectos y reduciendo la variabilidad en la ejecución de las tareas definidas en el proyecto.

Así mismo, identifican qué obstáculos enfrentan para completar una tarea y los recursos necesarios para llevarla a cabo según lo planificado, generando una lista de restricciones que son gestionadas por los líderes de obra y producción para mantener un flujo continuo durante la ejecución del proyecto.

Según Koskela (1999), estos 5 principios se cumplen un sistema de control de la producción para la construcción con Last Planner System:

- 1) No se debe comenzar el trabajo hasta que todos los elementos necesarios estén disponibles, reduciendo así el trabajo en condiciones subóptimas.
- 2) Medir y controlar la realización de tareas mediante el Porcentaje del Plan Completado (PPC), disminuyendo el riesgo de variabilidad en los flujos de tareas.
- 3) Analizar las causas de no realización para llevar a cabo mejoras continuas a través de ciclos de Deming PDCA.
- 4) Mantener un buffer de tareas conocidas para cada equipo, permitiendo cambiar a otra tarea si la asignada resulta imposible.
- 5) En la planificación medio plazo, se preparan los requisitos previos de las siguientes asignaciones, asegurando disponibilidad de materiales y cumpliendo con el sistema Pull.

- **Planificación a largo plazo: “debería”:**

En la etapa de Planificación Maestra, se busca definir el alcance, establecer hitos y alinear las expectativas del proyecto. Es crucial que todo el equipo comprenda el proyecto y se alineen los intereses y necesidades. La aplicación del LPS y el equipo involucrado dependerán del alcance y fase del proyecto. Un plan maestro completo, basado en principios Lean, debe ofrecer una visión clara de los objetivos y entregables para un seguimiento efectivo del proyecto.

En la etapa de Planificación de Fases, se define y valida el trabajo necesario para cada fase del proyecto, involucrando a todos los responsables y áreas funcionales. Se busca alinear objetivos y estrategias, y la duración de esta etapa varía según el proyecto. Al finalizar, se obtiene un plan de trabajo consensuado que identifica las restricciones principales del proyecto. LPS utiliza la planificación Pull, para solicitar a cada responsable los recursos necesarios, para evitar cuellos de botella y cumplir con el plan.

- **Planificando a mediano plazo: “se puede”**

Algunos jefes de obra o Project managers utilizan programas trisemanales o planes a medio plazo, que suelen ser extractos del diagrama de Gantt del programa maestro. En contraste, la Planificación a Medio Plazo del LPS implica un enfoque detallado. Consiste en examinar el plan

Figura 7. Ejemplo de planificación semanal a corto plazo.

PLAN SEMANAL															
ID.	ACTIVIDAD	FECHAS		UD.	RESPONSABLE	META		COMPLETADA	SEMANA	Junio					
		INICIO	TERMINO			Comprometida	Alcanzada			V	L	M	M	J	
		1	4			5	6			7					
EDIFICIO															
Ciclo 1 Muros															
	Enfierradura	31/05	02/06		JP	100%	100%	1							
	Encofrado	04/06	05/06	m2	IR	100%	95%	0							
	Hormigón	05/06	05/06	m3	MA	100%	0%	0							
	Descimbre y Limpieza	06/06	06/06		IR	100%	0%	0							
Ciclo 2 Muros															
	Enfierradura	31/05	04/06		JP	100%	100%	1							
	Moldaje	05/06	06/06	m2	IR	100%	100%	1							
	Hormigón	06/06	06/06	m3	MA	100%	100%	1							
	Descimbre y Limpieza	07/06	07/06		IR	100%	0%	0							
Ciclo 3 Muros															
	Enfierradura	31/05	05/06		JP	50%	30%	0							
RESUMEN: Total Cumplidas (4) / Total Actividades (8) = 50%															

Fuente: Lean Construction y la planificación operativa, 2019

En la reunión semanal de planificación, los últimos planificadores evalúan el desempeño pasado, discuten el plan a medio plazo y comprometen el plan para la próxima semana. Se fomenta la participación, el diálogo y la resolución de problemas en equipo, con una duración promedio de 60 minutos.

La reunión diaria de pie, llamada Stand-up Meeting, es breve (de 5 a 10 minutos) y se centra en revisar el progreso, los compromisos del día y los obstáculos para mantener actualizada la información para la reunión semanal.

- **Herramientas básicas para la mejora continua**

- | | |
|--|-------------------------|
| 1) Técnica de los 5 Porqués | 4) Diagramas de Flujo |
| 2) Diagrama de Pareto | 5) Diagramas de control |
| 3) Diagramas de causa y efecto
(Diagrama de Ishikawa) | |

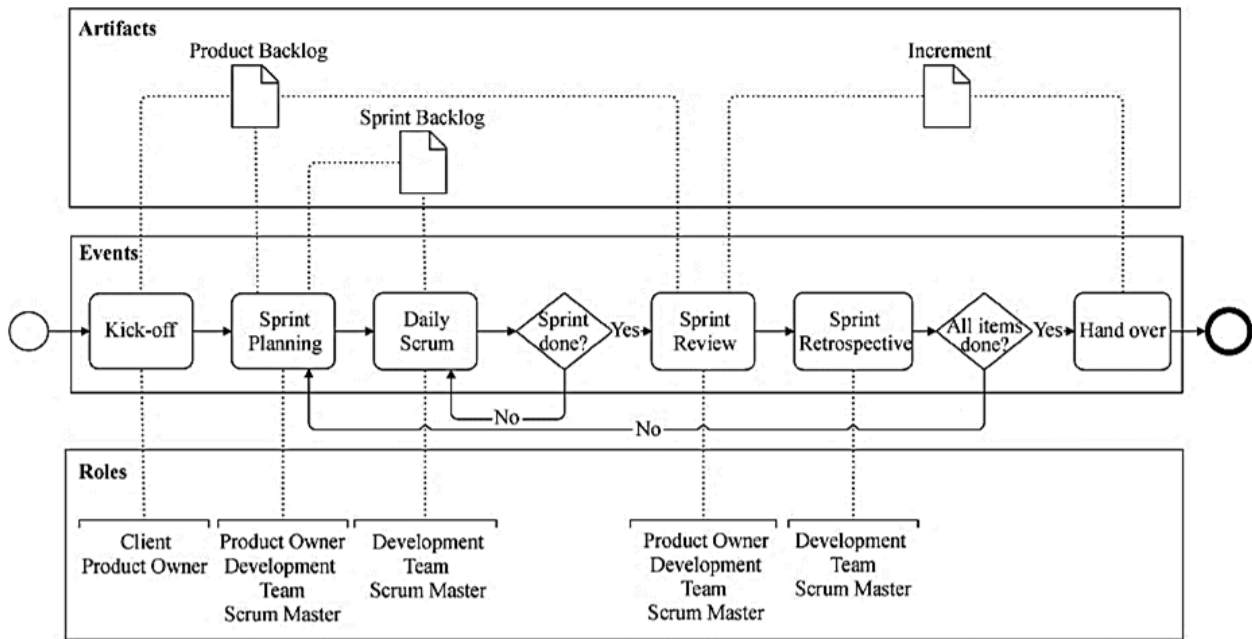
2.5.3. Metodologías Ágiles – SCRUM

Una metodología ágil se basa en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupos autoorganizados y multidisciplinarios. (Montenegro et al., 2019). Los valores fundamentales para las metodologías ágiles son:

- Agilidad
- Eficiencia
- Calidad

La metodología Scrum se enfoca en mejorar la predictibilidad y el control del riesgo en los proyectos, centrando la calidad en tres aspectos clave: alcance, costo y tiempo, formando así el triángulo de gestión de proyectos. Este enfoque promueve la transparencia en la comunicación y fomenta un ambiente de responsabilidad compartida y mejora continua. El marco de trabajo Scrum está diseñado para adaptarse a cualquier tipo de proyecto de cualquier industria, independiente de su complejidad.

Figura 8. Marco de trabajo típico de Scrum



Fuente: Streulea et al. 2016

Roles de Scrum:

- Scrum Team: conformado por el Product Owner, Development Team y el Scrum Máster. Es un equipo autoorganizado y multifuncional. Toma todas las decisiones del proyecto internamente, sin asesores externos. La gerencia está presente solo para ayudar y apoyar al equipo. El tamaño del equipo varía según del área de operaciones, pero un tamaño de siete (± 2) miembros ha demostrado ser exitoso.
- Product Owner: Es el responsable de maximizar el valor del proyecto y es la única representación del cliente. Se encarga de crear, actualizar y priorizar los ítems del Product Backlog. Tiene en cuenta los intereses de otras partes interesadas y es el único que puede realizar cambios en el Product Backlog.

- Development Team: Son los encargados de realizar el trabajo real. Los miembros de este equipo son todos iguales (no hay un director de proyecto) y aunque cada uno tiene su campo de especialización, el equipo es responsable en su conjunto.
- Scrum Máster: se asegura de que el *Scrum Team* comprenda el marco Scrum y aplique sus principios. Organiza los eventos de Scrum y explica cómo pueden interactuar las personas externas al equipo. Su principal tarea es eliminar obstáculos para permitir al *Development Team* concentrarse en su trabajo sin distracciones.

Artefactos de Scrum:

- Product Backlog: Es una lista priorizada de ítems. Cada ítem se divide en tareas y representa una descripción simple y detallada de lo que debe hacer el *Development Team*. Una tarea es un paquete de trabajo abordado por uno o más miembros del *Development Team* e idealmente puede completarse en uno o dos días.
- Sprint Backlog: Contiene una serie de ítems seleccionados por el *Product Owner* y el *Development Team* del *Product Backlog*. Esta lista (es decir, el *Sprint Backlog*) contiene los ítems que el *Development Team* cree que pueden alcanzar el estado de "Done" (hecho) durante un Sprint.
- Done (hecho): Es cuando un ítem del *Sprint Backlog* se considera como terminado, se elimina del *Sprint Backlog* y pasa a formar parte del **Incremento**. Por lo tanto, el **Incremento es la suma de todos los ítems considerados como hechos**.

Eventos de Scrum:

- Sprint Planning: Tiene una duración máxima de ocho horas para un *Sprint* de un mes. Durante esta *Planificación del Sprint*, el *Development Team* estima la cantidad de trabajo para los ítems más importantes del *Product Backlog* utilizando Planning Poker. Después de eso, el *Development Team* elige los ítems que creen que pueden completarse en el *Sprint*, comenzando con el más importante; esta lista se llama el *Sprint Backlog*. Al considerar todos los ítems del *Sprint Backlog*, se debe definir un objetivo más grande: el objetivo del Sprint. Esto permite al *Development Team* preguntarse siempre: ¿Es realmente necesario el trabajo que estoy haciendo actualmente para este Sprint (para alcanzar el objetivo)?

- Sprint: Cuando el *Sprint Planning* se completa, el *Development Team* puede comenzar a trabajar en los ítems durante el Sprint. El Sprint es un período de tiempo fijo en el que el *Development Team* tiene como objetivo alcanzar el estado de *Done* (Hecho) para cada ítem. Durante el Sprint, no se permiten cambios en los ítems, a menos que el valor o el alcance de los ítems se incremente, consultando al *Product Owner*. Al final del Sprint, los ítems que no pueden considerarse como *Done* (hecho) se devuelven al *Product Backlog* y serán reevaluados en la próxima *Sprint Planning*.
- Daily Scrum: Durante el Sprint, el *Development Team* y el *Scrum Master* se reúnen diariamente. El *Daily Scrum* es una reunión de 15 minutos programada a la misma hora y en el mismo lugar todos los días durante un Sprint. Esta reunión también sirve para la inspección del progreso individual y compartido, y para fomentar el intercambio de conocimientos entre expertos de diferentes áreas.
- Sprint Review: en esta reunión, el *Scrum Team* revisa el **Incremento** después de cada Sprint, y hace adaptaciones al *Product Backlog* si es necesario. Esta sesión dura hasta cuatro horas. El Scrum Master verifica la asistencia, el Product Owner presenta los ítems completados, el Development Team discute los aspectos positivos y negativos del trabajo realizado, presenta el Incremento y responde preguntas, y se establece un objetivo preliminar para el siguiente Sprint. Posteriormente, se lleva a cabo la reunión de *Retrospectiva del Sprint*, cuyo propósito es evaluar críticamente las partes involucradas, los procesos, técnicas utilizadas y sus interacciones, por lo tanto, en esta reunión no se inspecciona "¿qué se hizo?", sino "¿cómo se hizo?", con el objetivo de sugerir mejoras al proceso y mejorar gradualmente el rendimiento del equipo. (Streulea et al. 2016)

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Plan de mejoramiento en la gestión de proyectos de Cubico Cubiertas de Colombia mediante estándares gerenciales. (Palacios, 2022)

Este trabajo tiene como objetivo diseñar una guía para la gestión de proyectos en la empresa de estudio, donde las metodologías de gestión de proyectos son los cimientos que ayudaron a construir un plan apropiado para generar en la empresa de estudio un cambio significativo en la correcta ejecución, desarrollo y éxito en un proyecto. Por lo anterior, realiza un estudio y selección de las mejores prácticas que la industria de la construcción requiere, entre las que se encuentran, practicas agiles como metodologías para modelos predictivos para logra crear un esquema de gestión específico para los proyectos.

3.2. Análisis de las variables que afectan la planeación de los proyectos de construcción de obras civiles. (Dueñas, 2019)

Este proyecto investiga las fallas que se presentan en la etapa de planeación de los proyectos, para luego, con la búsqueda de alternativas y soluciones, proponer mejoras en dicha etapa. Las mediciones las realizo con ayuda de herramientas como el diagrama de Pareto y el diagrama de Ishikawa. También se apoyó de las metodologías del PMI y PRINCE2, las cuales fueron un pilar fuerte en este proyecto.

3.3. Análisis Comparativo entre Metodologías Ágiles y Tradicionales para la Gerencia de Proyectos. (Dallos et al. 2019)

La investigación busca evaluar cómo las empresas de desarrollo de software están abordando la gestión de recursos humanos y económicos, así como los cambios en los procesos y el tiempo de ejecución del proyecto al implementar metodologías ágiles, como SCRUM. Se desarrolla mediante etapas, consultas y documentación, utilizando métodos investigativos como encuestas y análisis comparativos entre metodologías tradicionales y ágiles. El objetivo es proponer un modelo de apoyo que permita integrar ambos enfoques metodológicos de manera efectiva durante la ejecución de proyectos en la organización.

3.4. Importancia de la Metodología y Gestión de Proyectos de Infraestructura en Colombia. (Fonseca, 2018)

Este trabajo trata la importancia de la gestión de proyectos enfatizando en la metodología en los proyectos públicos de infraestructura por asociaciones público-privadas dentro de Colombia, abordan diversos temas y se realizan contextualizaciones desde definiciones de conceptos como Asociaciones público-privadas hasta un abrebocas sobre las metodologías para la gestión de proyectos existentes. Adicionalmente, pone en contexto la situación actual de infraestructura del país y la importancia que trae este sector para el desarrollo de este.

3.5. Plan de mejoramiento para la gestión integral de proyectos en la Compañía Colombiana de Consultores S.A (CCC S.A.) (Sierra, 2014)

El trabajo trata de un Plan de Mejoramiento para la Gestión Integrada de Proyectos en La Compañía Colombiana de Consultores S.A. y se basa en los estándares del PMBOK® y la norma ISO 21500 para guiar las prácticas en gestión de proyectos. Este plan busca identificar y abordar las necesidades de mejora en la compañía, especialmente en los procesos de inicialización, planeación, ejecución, monitoreo y control, así como el cierre de proyectos. El objetivo es fortalecer la gestión de la compañía para garantizar el éxito en la entrega de servicios y cumplir con los objetivos estratégicos y de desempeño.

3.6. Propuesta de metodologías ágiles para la formulación de proyectos MGA. (Montenegro et al, 2019)

Este trabajo realiza un análisis de diferentes metodologías ágiles, para evaluar la posibilidad de implementar la más adecuada en los procesos del Ministerio de Minas y Energía. Evalúan las fases de planeación y formulación de los proyectos de inversión de acuerdo con la Metodología General Ajustada MGA. Así mismo, investigan del uso de las diferentes metodologías ágiles como son SCRUM, KANBAN, XP consideradas como las más aplicables para la identificación y preparación de un proyecto basados en la MGA. Finalmente, por medio del uso de técnicas cualitativas y cuantitativas, determinan la implementación de agilidad en los procesos de estructuración de proyectos de inversión.

4. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Para el desarrollo de este proyecto, se inició con el análisis de la gestión llevada a cabo para la aplicación de la metodología actualmente utilizada para la formulación proyectos de inversión de obra pública en el municipio; esta metodología es conocida como la Metodología General Ajustada (MGA).

Aparte de examinar teóricamente la implementación de esta metodología según las directrices publicadas por el Departamento Nacional de Planeación de Colombia (DNP), se llevaron a cabo entrevistas con el personal de la Administración Central del Municipio de Yumbo, responsables de la formulación de los proyectos de inversión pública del municipio. El propósito de estas entrevistas fue comprender a detalle cómo se implementa esta metodología en el contexto del municipio de Yumbo.

Conjuntamente, se realizó un análisis de los proyectos de inversión asociados a los contratos de obra seleccionados en la muestra para la determinación de los problemas recurrentes, sus causas y sus efectos, cuyos resultados se presentan en este capítulo.

4.1. Recolección de información – Entrevistas

Las entrevistas realizadas durante la ejecución del presente trabajo tuvieron como objetivo principal obtener datos e información de primera mano sobre los procesos de formulación de proyectos de inversión llevados a cabo en la Administración Central del municipio de Yumbo. Estas entrevistas se realizaron específicamente en las secretarías de Infraestructura y Planeación del municipio.

La estructura de la entrevista tuvo un enfoque de preguntas abiertas, para comprender a detalle el proceso y la gestión que se lleva a cabo en el municipio de Yumbo por cada área responsable del proceso. El cuestionario estaba compuesto por 15 preguntas claves, tales como: cual es el proceso de formulación de proyectos, si cuenta con un equipo para el desarrollo de la etapa de pre-inversión del proyecto, quien es el encargado de revisar la documentación que se reporta en las plataformas, cual es el tiempo estimado para formular un proyecto de inversión, quien es el encargado de dar viabilidad a los proyectos de inversión, y que tipo de viabilidad es; por otro lado, se pregunta por el tipo de actualizaciones que se le puede realizar a los proyectos de inversión, y

si se realiza un seguimiento de este, también se les pregunta que cuales creen que son los problemas más repetitivos en la formulación de proyectos de inversión, entre otras preguntas.

Se llevaron a cabo un total de tres entrevistas, cada una con un enfoque particular y dirigida a individuos con experiencia y conocimientos relevantes en la materia. Las personas entrevistadas fueron seleccionadas cuidadosamente con el propósito de obtener una perspectiva integral sobre el tema de estudio.

Entrevista No. 1: La primera entrevista fue realizada a una persona encargada de la formulación y seguimiento de proyectos de inversión dentro de la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos del municipio. Esta persona cuenta con una sólida experiencia en la gestión de proyectos del municipio y ofrece una visión detallada desde el punto de vista operativo y técnico.

Entrevista No. 2: La segunda entrevista se llevó a cabo con la jefe del Banco de Proyectos perteneciente al Dpto. de Planeación del municipio de Yumbo. Esta persona posee una amplia experiencia y conocimiento sobre la formulación de proyectos de inversión y ofrece una perspectiva estratégica y planificadora en el proceso.

Entrevista No. 3: La tercera entrevista fue realizada a un profesional externo a la entidad, el cual es especialista en gerencia de proyectos, y posee una vasta experiencia en gerencia de proyectos y coaching educativo. Este experto es reconocido por colaborar con las diferentes entidades territoriales (entre ellas, la Administración Central del Municipio de Yumbo) para la formulación de proyectos de inversión, por lo que aporta una perspectiva complementaria y enriquecedora al análisis.

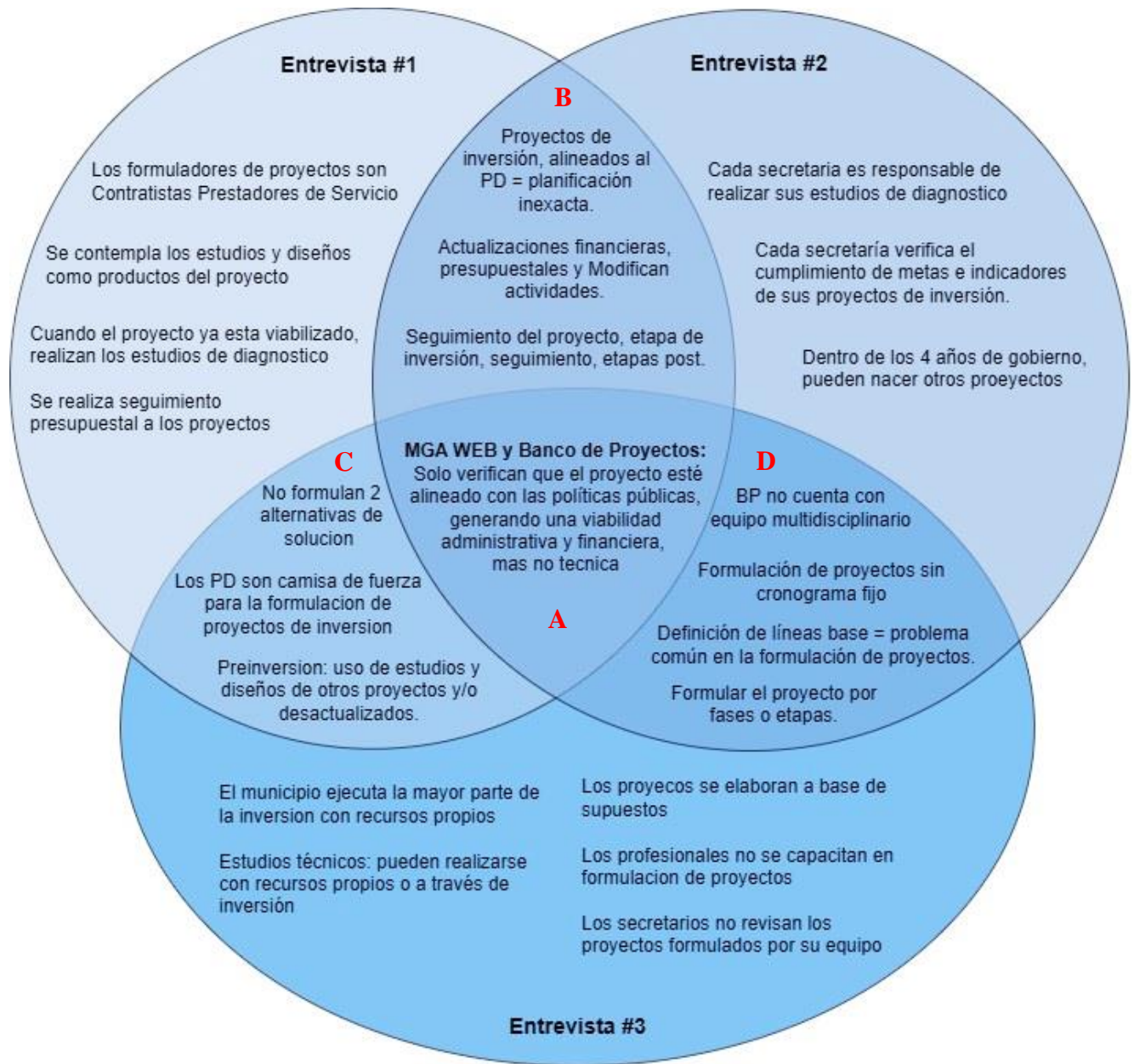
De acuerdo con este cuestionario, el cual se puede observar en el Anexo A, cada entrevistado proporcionó información valiosa y perspectivas únicas sobre los procesos de formulación de proyectos de inversión en la Administración Central del municipio de Yumbo, contribuyendo así al desarrollo de este trabajo de investigación.

4.2. Resultados de las Entrevistas

De la información recolectada a través de las entrevistas realizadas al personal de la Administración Central del Municipio de Yumbo y al especialista en gerencia de proyectos, se logra obtener varios hallazgos que están influyendo de manera sistemática en el correcto desarrollo de la metodología para la estructuración y formulación de los proyectos de inversión.

En el siguiente diagrama, se sintetiza los resultados obtenidos de las 3 entrevistas realizadas donde se pudo evidenciar varios hallazgos:

Figura 9. Resumen de resultados obtenidos de las entrevistas.



Intersección A:

Como resultado de las entrevistas realizadas, se logra llegar a un hallazgo común, el cual fue determinar que la MGA WEB ni el Banco de Proyectos realizan un análisis técnico de los proyectos, ya que solo se centran en verificar si el proyecto se encuentra alineado con las políticas

públicas, que tenga indicadores y metas que apunten al plan de desarrollo y que el presupuesto se encuentre aprobado en el POAI. Lo anterior, concluye en que los proyectos cuenten con una viabilidad administrativa y financiera, mas no técnica, corroborando que los proyectos nacen con debilidades en aspectos técnicos al no tener al menos una segunda revisión por parte de los responsables de viabilizarlo, generando un sesgo en la información entregada.

De igual manera, se encontró que al menos 2 de los entrevistados coincidían en varios aspectos como:

Intersección C:

- Se hace uso de estudios y diseños desactualizados y/o de referencia para la formulación de proyectos, generando problemas en etapas de inversión, ya que, al iniciar la ejecución de los proyectos, estos estudios no se ajustan a las condiciones técnicas de las zonas a intervenir, haciéndose necesario realizar nuevos estudios y diseños que conducen la mayoría de las veces, a la adición de recursos a los proyectos, retrasos en su ejecución y modificación del alcance.
- De igual forma, se determinó que por “limitaciones” del tiempo que se tiene para la formulación de proyectos, no se está realizando el análisis de al menos 2 alternativas de solución, como lo pide la MGA, lo que genera que no se puede saber con certeza si efectivamente existe una solución real al problema o necesidad.
- Con lo anterior, llegan a la conclusión de que los Planes de Desarrollo son “camisa de fuerza” para elaborar los proyectos de inversión, sin embargo, la entrevista #2 da a conocer que, dentro del periodo de 4 años de gobierno, se pueden formular proyectos nuevos.

Intersección B:

- De acuerdo con lo anterior, se encontró que la justificación de la no realización de estudios y diseños específicos y actualizados se debe a las “limitaciones” que se tiene para formular los proyectos de inversión, pues manifiestan que estos deben estar listos en los primeros 6 meses de gobierno para ser incluidos al Plan de Desarrollo (PD) a ejecutar, generando una panificación de proyectos de forma inexacta y basándose en supuestos. Sin embargo, en la **intersección D**, se pudo determinar que los proyectos pueden ser ejecutados por fases y/o etapas, esto con el fin de evitar precisamente la ausencia de unos estudios y diseños específicos.

- Para atenuar este problema, lo que hace el municipio es realizar constantes actualizaciones a los proyectos de inversión desde las plataformas SUIFP-SPI, generando modificaciones en el alcance y presupuesto del proyecto, lo que conlleva a ejecutar mayores costos en el proyecto.
- Posteriormente, se encuentra una ausencia de controles por parte de la Administración Central, ya que no se realiza una evaluación rigurosa a las etapas de Inversión, Operación y Evaluación Ex-post, ya que no existe evidencia de ello. Por lo tanto, no existe una retroalimentación acerca del cumplimiento de los indicadores de eficiencia y eficacia de los proyectos o si finalmente se alcanzaron los objetivos y metas planteadas, lo que conlleva a la obtención de lecciones aprendidas del proceso.

Intersección D:

- Se identifico que una de las causas a los problemas anteriormente descritos, es la ausencia de equipos multidisciplinarios para la formulación y revisión de los proyectos de inversión.
- También se presenta la falta de un cronograma para la formulación de los proyectos, evidenciando una ausencia de control, pues no se están designando responsabilidades, por lo que no se tiene un control de quién y en que se está trabajando en la formulación de los proyectos de inversión, así como tampoco se tiene un control de tiempos de entrega de requisitos mínimos exigidos por la MGA.
- Por otro lado, se dedujo que otro de los problemas que se presenta frecuentemente en los proyectos, es la deficiente construcción de la línea base de estos, es decir, que no se están realizando estudios de diagnóstico para determinar los parámetros e indicadores reales de la población y/o necesidad a satisfacer, lo que lleva a una incorrecta estimación de metas del proyecto.

Algunas observaciones particulares fueron:

- Se incluyen los estudios y diseños como productos del proyecto. Esto está generando que los proyectos se formulen a partir de supuestos, corroborando la ausencia de viabilidad técnica.
- La ausencia de control por parte de los secretarios respecto a la revisión y validación de los proyectos de inversión. Este hallazgo es importante ya que estos son los responsables directos de los proyectos y los ordenadores del gasto una vez se ejecute el proyecto. Por lo

tanto, se está generando que los proyectos sean viabilizados, sin sustento u aprobación por parte de estos.

- También se tiene que el municipio trabaja la mayoría de las inversiones con recursos propios, lo que conlleva a un deficiente control sobre el gasto de estos recursos y subestimación del riesgo de inversión debido al exceso de confianza que se les da a las secretarías para formular sus proyectos, si una efectiva revisión de estos.
- Se están centrando en hacer seguimiento financiero y presupuestal, dejando en segundo plano el seguimiento al cumplimiento de metas e indicadores.

4.3. Análisis de etapas de Pre-inversión e Inversión de los proyectos

Para la identificación de los problemas recurrentes en las fases de pre-inversión e inversión, así como en la gestión de proyectos de obras públicas en el municipio de Yumbo, se procedió a seleccionar una muestra representativa de contratos. Esta selección se realizó a partir de un conjunto total de 10 contratos de obra pública, empleando criterios técnicos específicos para garantizar la pertinencia y representatividad de la muestra.

En este sentido, se tomó finalmente una muestra de seis contratos, considerando criterios tales como la relevancia del contrato, la quejas y denuncias ciudadanas recibidas por parte de los entes de control del municipio, los hallazgos establecidos en cada uno de los contratos, y demás criterios de selección. Una vez establecida esta muestra, se llevó a cabo un exhaustivo análisis de los problemas identificados, así como de sus causas y efectos asociados. Esta selección y análisis de contratos se puede observar a detalle en el Anexo B.

Este enfoque metodológico permitió obtener una visión integral de las dificultades que afectan la ejecución de los proyectos de obra pública en el municipio de Yumbo, ofreciendo así una base sólida para la formulación de estrategias y recomendaciones orientadas a mejorar la gestión y eficiencia en este ámbito.

4.3.1. Análisis de los Proyecto de Inversión asociados a la muestra (Pre-inversion)

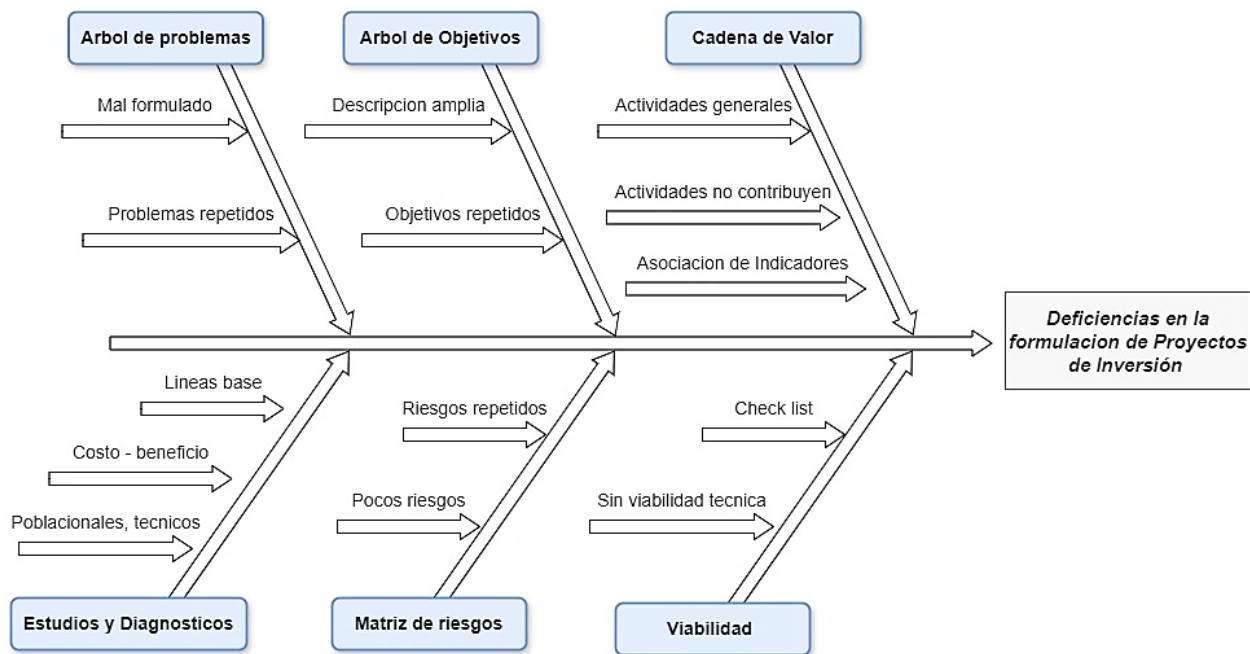
De la muestra de contratos obtenida después de aplicar los criterios de selección, se asocian 3 proyectos de inversión los cuales se denominan así:

Tabla 1. Proyectos de inversión asociados a los contratos de la muestra

CODIGO BPIN	NOMBRE DEL PROYECTO
2020768920019	FORTALECIMIENTO DE LA COBERTURA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE CALIDAD EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE YUMBO
2020768920052	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL MUNICIPIO DE YUMBO PARA UN YUMBO PRODUCTIVO COMPETITIVO Y SOSTENIBLE AL AÑO 2023. YUMBO
2021768920031	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA UN YUMBO PRODUCTIVO COMPETITIVO Y SOSTENIBLE AL AÑO 2023 YUMBO

En el análisis desarrollado a los procesos de formulación de los proyectos de inversión¹ relacionados con los contratos de obra, se pudo determinar varias fallas en los productos entregados dentro del documento ejecutivo de la formulación y estructuración de los proyectos.

Figura 10. Causas de los problemas en la formulacion de proyectos



En el diagrama anterior, se presenta de manera global las deficiencias identificadas en los tres proyectos analizados, lo que ha llevado a una formulación inadecuada de los proyectos de inversión pública. Para cada una de las causas identificadas, se detallan los eventos encontrados y su impacto en los proyectos.

¹ Anexo C – Análisis a Proyectos de Inversión

- **Árbol de problemas:**
 - Se pudo observar que los problemas generales fueron mal formulados, limitando las alternativas de solución al identificarlos simplemente como la falta o ausencia de una solución frente a una necesidad, sin tener en cuenta las condiciones que afectan verdaderamente a la población.
 - En los árboles de problemas formulados para cada proyecto se observó la inclusión de causas repetidas, indicando una falta de precisión en la identificación de las causas fundamentales de los problemas.
- **Árbol de objetivos:**
 - El análisis del árbol de objetivos reveló que los objetivos generales están redactados de manera amplia, abarcando planes de acción o políticas públicas. Estos deberían dividirse en iniciativas más pequeñas para facilitar su comprensión, viabilización y seguimiento.
 - En los objetivos específicos, se identificó la presencia de objetivos repetidos, lo que sugiere una falta de claridad o coherencia en su formulación.
 - Además, se encontró que algunos objetivos estaban relacionados con zonas que no serían impactadas por el proyecto, indicando una falta de precisión en la delimitación del alcance, afectando la efectividad del proyecto y su asignación de recursos.
- **Cadena de Valor:**
 - Se evidencio la inclusión de las condiciones deseadas dentro de los productos, afectando la claridad y la precisión de los objetivos del proyecto.
 - Varias actividades se describieron de manera general, lo que impidió determinar claramente las acciones específicas necesarias para desarrollar los productos.
 - Se identificaron actividades que no contribuyen directamente a los productos relacionados, comprometiendo el cumplimiento de los indicadores de producto establecidos
 - Se observo la inclusión de estudios y diseños como actividades, evidenciando una falta de planificación adecuada para la ejecución de las actividades proyectadas.
 - No se consideraron las interventorías como parte de las actividades, generando un vacío en el proceso de supervisión y control de la ejecución de las actividades.

- Finalmente, se evidencio que los costos de las alternativas no fueron detallados de manera específica, lo que dificulto la comprensión del cálculo del costo total del proyecto, afectando la precisión en la asignación de recursos.
- Estudios y diagnósticos:
 - La identificación de la población afectada y la población objetivo se realizó de manera muy general, abarcando a todos los habitantes de Yumbo, conduciendo a una mala identificación de las zonas específicas a impactar, afectando la precisión de las intervenciones planificadas.
 - Se observó la inclusión de zonas como beneficiarias que no serán impactadas por el proyecto, lo que indica una falta de alineación entre las áreas identificadas como beneficiarias y las zonas reales que se verán impactadas por el desarrollo del proyecto.
 - No se llevaron a cabo inventarios de las situaciones actuales del problema, y se basaron en información desactualizada, lo que resulta en un dimensionamiento inadecuado del problema al carecer de líneas base actualizadas y precisas.
 - Las reuniones con la comunidad se realizaron después de la formulación del proyecto, lo que resultó en una falta de participación temprana de la población afectada y limitó la comprensión adecuada de las necesidades locales.
 - En los estudios de costo-beneficio, se delimitó el área de estudio como la totalidad de habitantes de Yumbo, incluso las zonas no impactadas, lo que afectó la precisión de las estimaciones de costos y beneficios.
- Matriz de riesgos y Matriz de resumen del proyecto:
 - La matriz de riesgos presentó un análisis mínimo, omitiendo varios riesgos significativos, y mostró riesgos repetidos en productos y actividades, indicando una deficiente identificación y gestión de riesgos.
 - La matriz resumen del proyecto en los informes de viabilidad no coincidía con el documento ejecutivo, lo que generó confusiones y dificultó la toma de decisiones sobre la viabilidad y el seguimiento del proyecto.
 - La matriz resumen del proyecto mostró que los supuestos no se ajustaban a los componentes ni a las actividades del proyecto, dificultando el control y sugiriendo una falta de alineación entre la planificación y la ejecución.

- Viabilidad del proyecto:
 - Los informes de viabilidad del Departamento de Planeación municipal se limitan a un check list de "sí" o "no" sobre el cumplimiento de políticas públicas, sin un análisis detallado de los aspectos técnicos del proyecto, lo que limita la comprensión de los riesgos y desafíos reales.
 - En el área de "*aprobación de requisitos generales*" se registró que **no** se necesitaban diagnósticos, estudios y especificaciones técnicas firmados por un profesional competente. Sin embargo, siendo proyectos de infraestructura, debieron incluir diseños, memorias de cálculo y planos, lo cual no se cumplió, afectando la viabilidad y ejecución del proyecto.

De manera general, el análisis de los proyectos arroja una serie de problemas repetitivos que están afectando la formulación de los proyectos, entre estos están:

- La identificación de problemáticas equivocadas.
- La focalización inadecuada de beneficiarios.
- Falta de coherencia lógica entre la problemática, los objetivos y los productos esperados.
- Asignación de indicadores de producto que no permiten hacer seguimiento adecuado al progreso, debido a la deficiente asignación de productos y actividades al proyecto.
- Falta de coherencia entre la magnitud del problema, el indicador del objetivo general y el estudio de necesidades.
- Ausencia de un análisis técnico por parte de la oficina que regula y da viabilidad a los proyectos de inversión.

Lo anterior en su conjunto, conlleva a que los proyectos de inversión sufrieran cantidad de modificaciones, entre ellas, cambios en el alcance del proyecto al incluir actividades nuevas que no estaban contempladas en el proyecto, y eliminando otras que habían sido establecidas previamente, generando un cambio en la integridad de la cadena de valor, afectando el cumplimiento de metas establecidas; por lo tanto la evaluación del alcance inicial del proyecto comparado con el proyecto finalmente estructurado no se podrá realizar de manera eficaz.

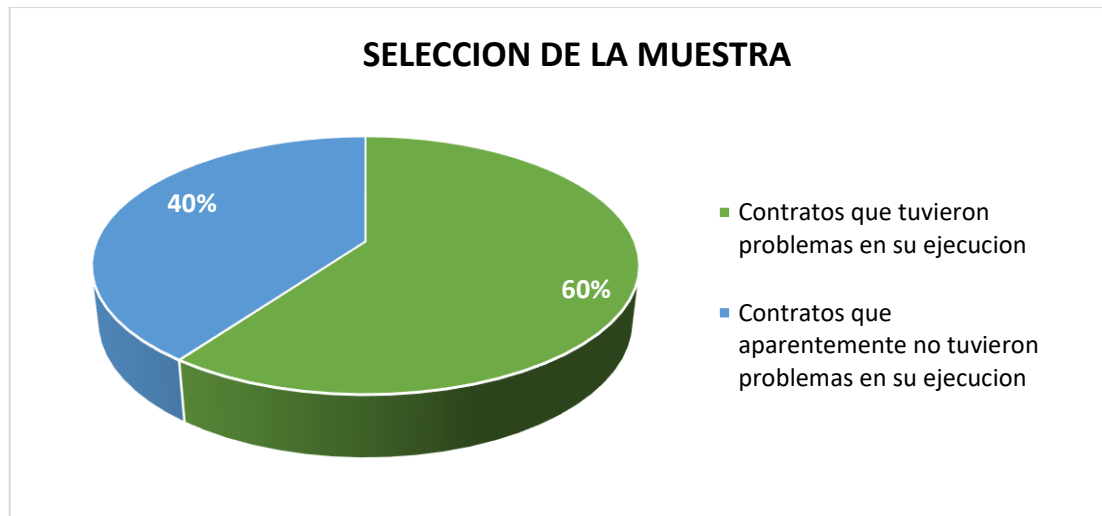
Todas estas deficiencias en la formulación de los proyectos generan un impacto negativo en su ejecución y en la consecución de los resultados deseados, como se muestra en el siguiente capítulo.

4.3.2. *Análisis de Contratos de obra pública (Inversión)*

Para la selección de la muestra de contratos de obra, destinados a evaluar la gestión realizada durante su ejecución, se consideraron ciertos criterios previamente definidos, los cuales indicaban que los contratos seleccionados habían enfrentado diversas dificultades durante su ejecución. Por lo tanto, la muestra seleccionada y evaluada consistió en contratos que presentaron problemas durante su ejecución. En contraste, los contratos que no fueron seleccionados o no formaron parte de la muestra, se infiere que, al no cumplir con los criterios de selección, tuvieron una mejor gestión y no presentaron tantos problemas como los contratos de obra seleccionados y evaluados.

Un ejemplo de ello fue el contrato No. 130-12-08-001-2022, el cual tenía por objeto la Construcción del Parque Lineal Rio Yumbo Tramo III Zona 3 localizado en la Carrera 2 entre Calles 7 y 8 Comuna 2, pues este se ejecuto dentro del plazo inicial pactado y cumplió con el presupuesto sin presentar adiciones, evidenciando una buena planificación del proyecto.

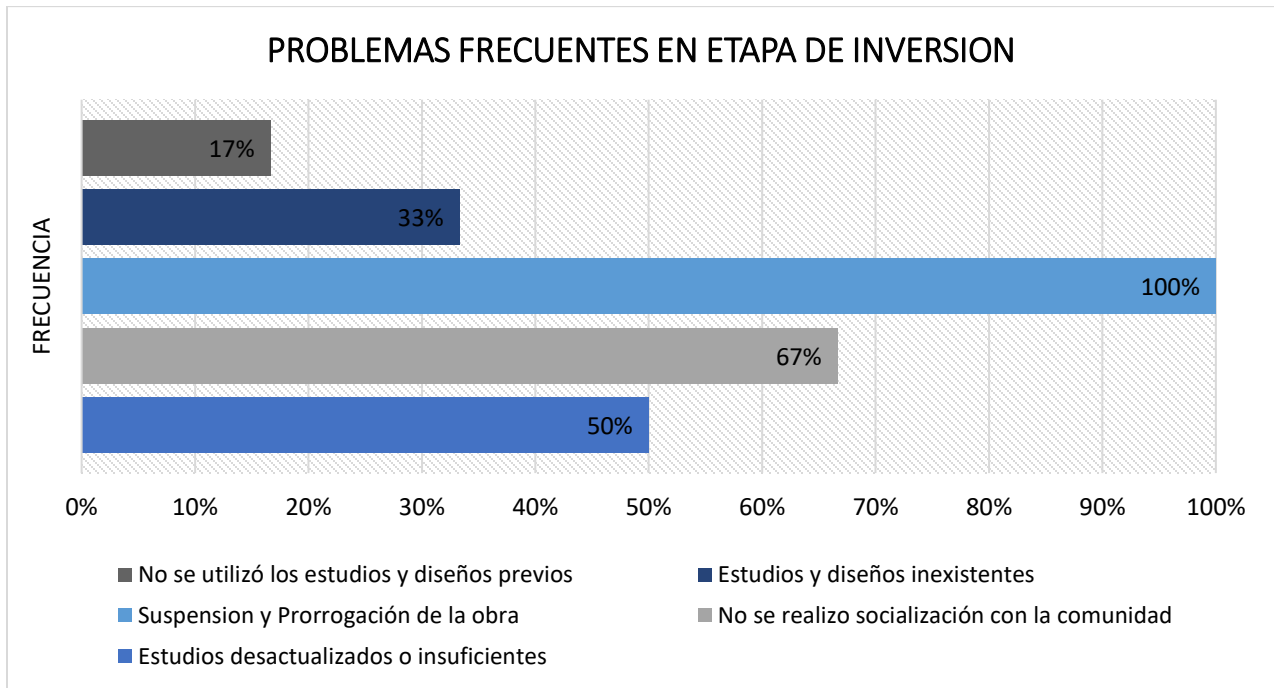
Figura 11. Selección de la muestra de contratos de obra



Entre los contratos seleccionados en la muestra, se encuentran 2 contratos los cuales impactan el Sector de Servicios Públicos y 4 contratos que impacta el sector Transporte. Estos fueron ejecutados dentro del periodo de gobierno 2020-2023, y fueron de alto impacto para la comunidad, ya que estaban enfocados a mejorar la calidad de vida de los habitantes de los sectores a intervenir; además, fueron objeto de quejas y denuncias por parte de los mismos habitantes debido a las inconformidades presentadas en el desarrollo de la obra y que posteriormente fueron evaluados por el ente de control del municipio, donde se establecieron varios hallazgos.

En los diagramas que se presentan a continuación, se realiza una síntesis de los diferentes hallazgos presentados en cada uno de los contratos evaluados en la muestra.

Figura 12. Problemas frecuentes en etapa de inversión.

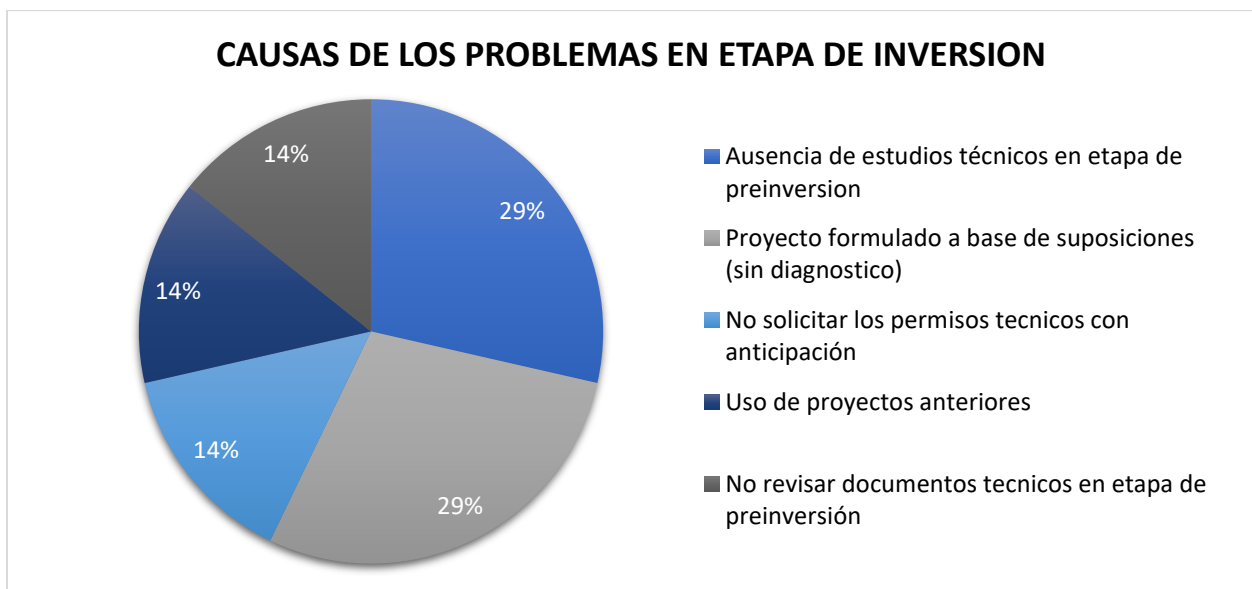


Lo anterior, revela que uno de los desafíos recurrentes durante la ejecución de obras es la frecuente aparición de suspensiones y prórrogas (100% de los casos). Este problema está afectando la continuidad y el cumplimiento de los plazos establecidos para la finalización de los proyectos, lo que afecta directamente a los beneficiarios del proyecto. Lo anterior deja en evidencia una gestión ineficiente dentro de la etapa de inversión del proyecto y la insatisfacción por parte de los interesados del proyecto.

Seguidamente, se encuentra que en el 67% de los casos, no se socializó el proyecto con la comunidad beneficiada, lo que resulta en una brecha significativa en la comunicación y la participación ciudadana en el proceso de desarrollo de proyectos de obra pública. Esta falta de socialización del proyecto con la comunidad generó consecuencias negativas, como descontento y falta de apoyo por parte de los habitantes, que a su vez generaron dificultad en el desarrollo efectivo del proyecto. Es importante resaltar que, la falta de participación ciudadana conllevó a la identificación tardía de preocupaciones y necesidades comunitarias importantes que podrían haberse abordado en las etapas iniciales del proyecto.

Finalmente, el 83% de los casos, se evidenció una notable carencia de estudios y diseños, los cuales, en aquellos casos en que estuvieron presentes, se encontraron desactualizados e insuficientes. Esta deficiencia en la elaboración de estudios y diseños representa un obstáculo significativo en el correcto desarrollo de proyectos de obra pública, ya que estos son fundamentales para garantizar la viabilidad técnica, económica y ambiental de los proyectos. Esta falta de estudios y diseños generó problemas durante la ejecución de los proyectos, tales como modificaciones a los presupuestos (sobrecostos), retrasos en el cronograma, y la suspensión o cancelación de la obra.

Figura 13. Causas de los problemas frecuentes.



El análisis reveló que cerca del 60% de los problemas recurrentes se deben a la falta de estudios técnicos y diseños adecuados, así como a la ausencia de un diagnóstico poblacional real. La ausencia de estudios ocasionó una serie de problemas durante la ejecución de los proyectos, incluyendo la inviabilidad técnica, retrasos, y el uso ineficiente de los recursos. Asimismo, la ausencia de un diagnóstico real y completo resultó en la identificación incorrecta de las necesidades y desafíos a abordar, resultando en soluciones inadecuadas e insuficientes.

El 42% de las causas restantes se atribuyen a varios factores significativos. Entre ellos, el uso de proyectos anteriores sin evaluar su aplicabilidad a las circunstancias actuales, lo que resulta en soluciones desactualizadas e inadecuadas que no abordan adecuadamente las necesidades específicas del proyecto. Asimismo, se observó falta de rigurosidad en la revisión técnica de documentos del proyecto, generando errores que afectan la ejecución del proyecto. finalmente, la

falta de solicitud de permisos pertinentes causó retrasos y suspensiones, afectando los cronogramas.

- **Evaluación de la eficiencia y eficacia de la inversión**

Los problemas, causas y efectos descritos anteriormente, revelan una situación preocupante que está afectando de manera directa los principios fundamentales de **eficiencia** y **eficacia** de los proyectos de inversión. La presencia recurrente de problemas como, la falta de estudios técnicos adecuados, la ausencia de socialización con la comunidad y la falta de revisión técnica de la documentación del proyecto, entre otros, compromete seriamente la capacidad de los proyectos para cumplir con sus objetivos de manera oportuna y satisfactoria.

La eficiencia, que implica el uso óptimo de los recursos disponibles, se está viendo afectada por la presencia de problemas que generan retrasos, duplicación de esfuerzos y desperdicio de recursos financieros. Por otro lado, la eficacia, entendida como la capacidad para alcanzar los objetivos previstos, se ve comprometida cuando los proyectos se enfrentan a dificultades que entorpecen su culminación exitosa, como la ausencia de estudios técnicos y diseños sólidos o la ausencia de un diagnóstico poblacional referente a comunidad afectada.

A continuación, se muestra el impacto que generó los diferentes problemas mencionados con anterioridad.

Tabla 2. Valores iniciales y finales de los contratos de la muestra

PROYECTO	CONTRATO	% EJEC.	VALOR INICIAL	VALOR FINAL	% VARIAC.
2020768920019	180.10.06.022-2020	100%	\$ 1.321.566.029	\$ 1.828.915.937	38%
	180.10.11.003-2021	100%	\$ 693.383.719	\$ 896.270.609	29%
2020768920052	180.10.06.014.2020	70,7%	\$ 1.248.297.199	\$ 882.482.007	-29%
	180.10.06.009-2021	96%	\$ 1.305.796.869	\$ 1.540.775.285	18%
2021768920031	180-10-06-010-2022	100%	\$ 1.413.222.975	\$ 1.553.222.975	10%
	180-10-06-015-2022	88,48%	\$ 1.061.950.497	\$ 1.527.060.730	44%

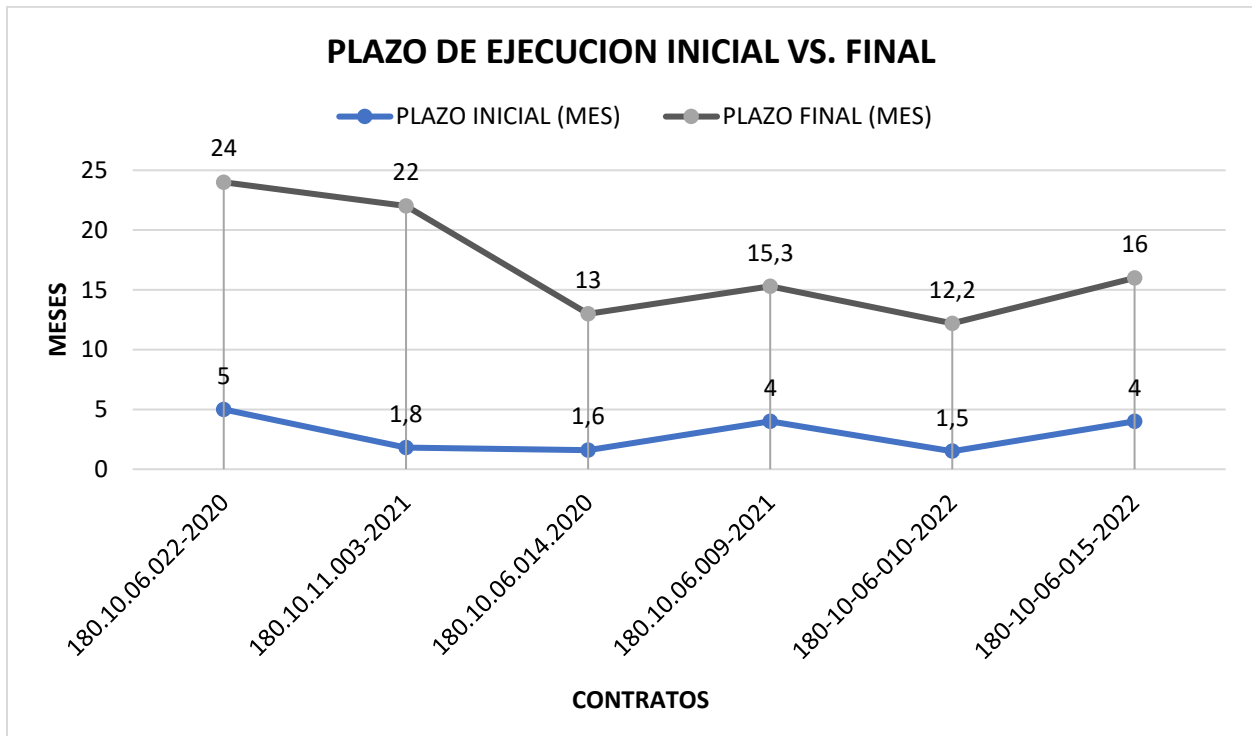
El análisis de la tabla revela que el 83% de los contratos, presentaron una variación igual o superior al 10% del valor inicial, indicando una ineficiente gestión de los recursos para el cumplimiento de los objetivos pactados en los contratos. El 17% corresponde a contratos que no

alcanzaron a ejecutar el 100% de su valor contractual debido a rediseños durante la ejecución del contrato que generaron mayores costos de obra por adición de actividades no previstas, por lo tanto, los contratos no pudieron completarse en su totalidad ya que los costos adicionales representaban más del 50% del valor inicial del contrato, lo que transgredía el artículo 40 de la ley 80 de 1993, el cual refiere “... los contratos no podran adicionarse en mas del cincuenta por ciento (50%) de su valor inicial ...”.

Lo anterior, demuestra una gestión ineficaz al no cumplir con los objetivos establecidos en los contratos de obra, afectando a la población beneficiaria que serian los usuarios finales previstos para ser impactados por la ejecución de estos proyectos.

De la misma forma, se analizaron los plazos establecidos para ejecutar los objetos contractuales de manera eficaz, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 14. Plazos iniciales y finales de los contratos de la muestra



De la anterior gráfica, se puede observar que el 100% de la muestra de contratos, excedió el plazo inicial de ejecución en más del doble del tiempo acordado, demostrando la ineficiente gestión del tiempo, al no concluir las obras en los plazos establecidos, afectando el recibo a satisfacción de estas por parte de la comunidad beneficiaria

Por otro lado, se hizo trazabilidad en la plataforma SPI (Sistema de Seguimiento a Proyectos de Inversión) para analizar los informes emitidos por la entidad con respecto al seguimiento de los proyectos de inversión, encontrando que los indicadores y metas no están actualizados, como se muestra a continuación:

Tabla 3. Trazabilidad avance de proyectos de inversión en plataforma nacional

PROYECTO	OBSERVACION
2020768920019	No reporta avance ni % de cumplimiento en la plataforma SPI
2020768920052	No reporta avance ni % de cumplimiento en la plataforma SPI
2021768920031	El reporte de avance y cumplimiento se encuentra solo hasta el año 2021

Por lo anterior, no fue posible verificar el cumplimiento de metas de los proyectos de inversión lo que corrobora la falta de seguimiento y actualización de estos por parte de la secretaria de infraestructura, considerándose una gestión ineficaz al no realizar el debido seguimiento y actualización para mantener al día la información relevante de los proyectos de inversión.

El enfoque actual de la gestión del seguimiento se está centrando únicamente en el gasto, evidenciando la ausencia de una evaluación ex-post de los proyectos para extraer lecciones aprendidas. Esta falta de análisis retrospectivo limita la capacidad de la entidad para verificar si se están logrando las metas establecidas. Por consiguiente, la percepción de una gestión ineficaz genera la desconfianza en la capacidad de la Secretaría para gestionar los proyectos de inversión de manera adecuada, comprometiendo su reputación y legitimidad ante la comunidad y demás partes interesadas.

4.4. Análisis de Alternativas para mejorar la metodología de gestión de proyectos

La Metodología General Ajustada (MGA) es el sistema utilizado por el Gobierno de Colombia para planificar y administrar proyectos de inversión pública. Su fortaleza radica en su estructura sistematizada que guía paso a paso la **formulación de proyectos**, sin embargo, se ha podido observar que su proceso de gestión es uno de los puntos débiles, como se detalló anteriormente en los hallazgos encontrados en los subcapítulos 4.2 y 4.3.

La MGA se distingue por ser una metodología predictiva, lo que conlleva a su notable rigidez y limitada adaptabilidad respecto a otras metodologías; además, establece conexiones obligatorias

con los Bancos de Proyectos a nivel nacional y territorial, a través del Sistema Unificado de Inversión y Finanzas Públicas (SUIFP), así como con la Interfaz del Sistema de Seguimiento y Evaluación de Proyectos de Inversión (SPI). Estos sistemas registran los proyectos financiados tanto por el Sistema General de Regalías (SGR) como por el Presupuesto General de la Nación (PGN), y Recursos propios de las Entidades Territoriales en este caso particular.

Por otro lado, la MGA, no define procedimientos claros para llevar a cabo las etapas de inversión, operación y evaluación ex post, por lo que se hace necesario incluir procesos y/o procedimientos que complementen esta parte del proceso de gestión de proyectos.

Por lo tanto, lo que se desea analizar son metodologías y/o procedimientos que sean adaptables a la metodología ya establecida por el estado colombiano, y que complementen los procedimientos de las etapas posteriores a la pre-inversión, con el fin de formular mejoras en el proceso de gestión de proyectos de inversión.

- **Criterios de selección**

El propósito de este análisis es determinar cuál de estos procesos se adapta de manera óptima al desarrollo de la Metodología General Ajustada (MGA). Por consiguiente, los criterios a analizar son:

- 1) **Resultados Positivos en Implementación:** Que hayan demostrado resultados positivos tanto en las etapas preliminares del proyecto como en las etapas posteriores.
- 2) **Adaptabilidad a la MGA:** Que tenga la capacidad de adaptarse a la estructura y requerimientos establecidos por la MGA, especialmente en la etapa de pre-inversión.
- 3) **Complementar y Fortalecer la MGA:** Que complementen y fortalezcan los procesos existentes en la MGA.
- 4) **Optimización y Eficiencia:** Que demuestren efectividad en la optimización de recursos, reducción de costos y cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- 5) **Facilidad de Registro y Seguimiento:** Que facilite el registro y seguimiento de los proyectos de inversión.
- 6) **Asignación de Responsabilidades:** Que permita una asignación clara y precisa de responsabilidades a los involucrados en el proceso de formulación

Estos criterios permitirán:

- ✓ Fortalecer la comunicación y el trabajo en equipo para la formulación de los proyectos.
- ✓ Asignar responsables a los procesos a desarrollar en la MGA.
- ✓ Realizar ajustes y/o modificaciones según las necesidades específicas de cada proyecto sin afectar su proceso de formulación.
- ✓ Utilizar herramientas y enfoques que mejoren la gestión del proceso de formulación de proyectos de inversión y su posterior seguimiento.
- ✓ Registrar información veraz, oportuna y de calidad en los sistemas nacionales de seguimiento para el posterior análisis de casos de éxito y lecciones aprendidas.

De acuerdo con lo anterior, se realizó un análisis exhaustivo de varios textos aplicativos y comparativos que exploran las metodologías ágiles, los principios Lean y la guía de mejores prácticas PMBOK, dentro del ámbito de la industria de la construcción.

4.4.1. Metodologías Ágiles - Scrum

Por un lado, tenemos las metodologías ágiles, las cuales se refieren a un conjunto de métodos de desarrollo que son iterativos, incrementales y centrados en el valor. Esta metodología surgió como respuesta a las limitaciones de los métodos tradicionales de gestión de proyectos, como el enfoque en cascada, en el desarrollo de software, pues mientras los enfoques tradicionales buscan anticipar y fijar requisitos, la filosofía Ágil toma el cambio como oportunidad para mejorar el valor entregado al cliente. (Poudel et al, 2020)

Las metodologías ágiles son utilizadas para gestionar proyectos complejos de desarrollo de productos, y se enfoca en apoyar a los equipos de proyecto en la entrega de productos con el valor más alto posible.

Sin embargo, la metodología ágil no ha sido investigada de manera significativa en la industria de la construcción. Poudel et al. (2020), en su documento de análisis comparativo, refieren que Owen y Koskela, en el 2006, exploraron la aplicabilidad de ágil en la construcción e **identificaron beneficios potenciales en su uso durante las fases de pre-diseño y diseño de proyectos de construcción**. Barlow en el año 1998, investigó el uso de un sistema Agile durante la fase de conceptualización de un proyecto de construcción de viviendas, y descubrió que el sistema ágil

puede reaccionar más rápidamente a los cambios en los requisitos del cliente que los enfoques tradicionales de gestión de proyectos.

Por otra parte, relacionan un estudio elaborado por Kalsaas et al. (2016), el cual propuso Scrum para establecer hitos cortos e iteraciones que aborden de manera proactiva los cambios ocurridos durante la fase de diseño. Demir and Theis (2016) propusieron una combinación de Scrum en un modelo de diseño ágil para aumentar la coordinación, la gestión de interfaces, la colaboración y la transparencia durante el diseño del proyecto. El estudio de caso de Streule et al. (2016) investigó **la implementación de Scrum durante la definición del proyecto**, la optimización de la rentabilidad y las fases de optimización de costos. los autores informaron que el equipo del proyecto valoraba Scrum porque les permitía aprender sobre temas más allá de su experiencia y comprender las razones de diversas acciones tomadas en el proyecto. Algunas desventajas abordadas por los participantes del proyecto incluyen la falta de un líder de proyecto claro y los retrasos debido a problemas de votación al tomar decisiones.

De igual manera, reportan el estudio realizado por Ormeño Zender y García de Soto (2020) donde aplicaron Scrum en la rehabilitación de un edificio comercial. Debido a la alta incertidumbre relacionada con el proyecto y la falta de información disponible, fue un escenario ideal para implementar un método ágil. Su estudio mostró que Scrum proporcionó flexibilidad para abordar cambios (inducidos por el cliente o por la incertidumbre del contexto en el que se desarrolló el proyecto) durante la obra de rehabilitación. También encontraron que Scrum proporcionó un buen control de riesgos, permitió que el equipo del proyecto completara todo el trabajo de rehabilitación dentro de un cronograma ajustado y mejoró la satisfacción general de las partes interesadas involucradas.

Rubio et al. (2020), en su estudio *“aplicación del framework scrum para optimizar tiempos en proyectos de construcción”*, establecen que al abordar los riesgos técnicos en las primeras etapas del proceso, minimiza el impacto de cambios en el alcance del proyecto, prioriza las capacidades que serán completamente funcionales, y aumenta la efectividad de la comunicación entre las partes interesadas en el proyecto. Refieren que los principales beneficios que se pueden obtener al utilizar metodologías ágiles, se evidencian a través de una mejora en la implementación de los requisitos, una reducción de retrabajo, tiempo y costo.

4.4.2. Lean Construction – Herramienta Last Planner System

Si bien el Last Planner System (LPS) comparte algunos principios con las metodologías ágiles, como la colaboración, la adaptabilidad y la planificación a corto plazo, no se considera estrictamente una metodología ágil en el sentido tradicional.

Dentro del marco de desarrollar herramientas Lean para mejorar la gestión de proyectos de construcción, surge LPS para optimizar la programación de obra. Se integra con el modelo Integrated Project Delivery (IPD), formando el Lean Project Delivery System (LPDS), que propone una metodología para desarrollar proyectos de construcción en cinco fases y 12 etapas "Lean", incorporando herramientas que agreguen valor al proceso. Garces et al. (2023)

LPS introduce un concepto diferente de lo que implica planificar. Para el *Último Planificador*, la planificación consiste en determinar qué debe hacerse para completar un proyecto y decidir qué se hará teniendo en cuenta que, debido a ciertas restricciones, no todo puede realizarse. Lo anterior, para asegurarse de que lo planeado en la obra realmente se hará y así evitar paros que conlleven a pérdidas de tiempo que retrasan la ejecución del proyecto, lo que resulta en un perjuicio económico.

Esto contrasta con los conceptos tradicionales de planificación de los gerentes de campo, capataces y supervisores de ejecución de obras, quienes suelen planificar basándose en lo que hay que hacer sin estar completamente seguros de si tendrán los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

Garces et al. (2023), en su revisión de Lean Construcción para la gestión de proyectos de construcción, relatan que una de las formas más efectivas de aumentar la eficiencia de la construcción es mejorando el proceso de planificación y control. Con LPS, se obtiene un incremento en el cumplimiento de las actividades de construcción al reducir la incertidumbre asociada a la planificación, crea compromisos, fomenta la comunicación y el trabajo en equipo entre subcontratistas, se cumple con los plazos y promueve la mejora continua.

Bautista et al. (2020) llevaron a cabo un análisis de la productividad de la mano de obra en proyectos de edificación aplicando el sistema de construcción tradicional y LPS. Los resultados indican que los proyectos que implementaron el sistema Last Planner mostraron una alta productividad, mientras que aquellos que no lo utilizaron tuvieron una baja productividad. Esto

sugiere que el Last Planner System mejora tanto la planificación como el control de la obra, reduciendo las principales fuentes de pérdidas en los procesos de producción.

Por otro lado, Poudel (2020), en estudios realizados en el año 2017, destacaron varios problemas de implementación de LPS relacionados con la implementación parcial, como el uso exclusivo del nivel de planificación de compromisos, la falta de conexión entre diferentes niveles de planificación, la falta de participación colaborativa de los "últimos planificadores", la ambigüedad en los roles y responsabilidades de la planificación, y dificultades en el seguimiento y monitoreo de métricas.

LPS también ha sido explorado durante la fase de diseño de proyectos. Ballard et al. (2009) reconocieron las diferencias entre las fases de diseño y construcción, y recomendaron que se requieren algunas adaptaciones de LPS para hacer frente a la mayor incertidumbre, velocidad y complejidad inherentes al proceso iterativo de diseño. (POUDEL, 2020)

La implementación de LPS en el diseño aún se encuentra por detrás del nivel de madurez que ha alcanzado en la fase de construcción; por lo tanto, se requiere más investigación para cerrar la brecha.

4.4.3. Last Planner System VS. Scrum

Un estudio realizado por Rubio et al. (2020), compara la ejecución de un proyecto de edificación a través de la metodología tradicional LPS vs. Framework Scrum. Este constaba en la construcción de 7 torres. La torre 1 sigue la metodología tradicional (Lean - LPS) y la torre 3 adopta Scrum. Ambas torres son similares, lo que facilitó la comparación entre las metodologías.

Torre 1 (aplicación de LPS): se generaron 59 Solicitudes de Información (RFI), la mayoría relacionadas con incompatibilidades en los planes de diseño, y 25 No Conformidades, especialmente por falta de cumplimiento de requisitos mínimos, generando retrabajos. El avance acumulado fue del 85,43%, cercano al objetivo del 85% establecido por la empresa constructora para evitar retrasos. Además, se logró una optimización del plazo del 0,43% con este enfoque.

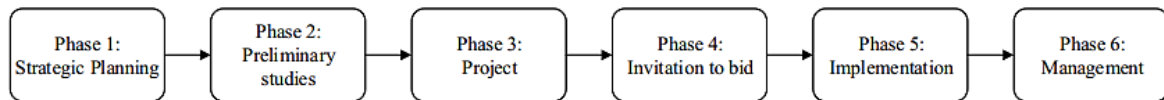
Torre 3 (aplicación de Scrum): se comienza por definir el Product Backlog, que contiene entregables que agregan valor al proyecto junto con sus requisitos, características y funcionalidades. Este backlog es dinámico y se actualiza a medida que se ejecutan los Sprints. Se planifican los Sprints para permitir cambios en alcance, tiempo o costo del proyecto sin necesidad

de replanificar todo el proyecto. Durante la ejecución de los sprints, se lleva a cabo el Daily Scrum con todo el equipo de desarrollo para identificar y abordar los retrasos. Finalmente, se registraron 6 solicitudes de información (RFI) y 9 No Conformidades, destacándose las relacionadas con la calidad. Se logró un porcentaje del 91,96% de actividades realizadas, superando el objetivo del 85%, y una optimización del 6,53% en las actividades.

Por lo anterior, los autores llegaron a la conclusión de que la implementación del Scrum Framework en la torre 3 resultó en una disminución significativa del número de no conformidades en un 64% (de 25 a 9) y de las solicitudes de información en un 89,83% (de 59 a 6) en comparación con la torre 1. Esto condujo a una optimización del tiempo de ejecución de 3 a 5 días en un periodo de 8 semanas, representando una reducción del 10,4%, equivalente a 13 días de optimización gracias a la aplicación de Scrum.

Otro estudio realizado por Streulea et al. (2016), en su texto sobre *“Implementación de Scrum en la Industria de la Construcción”*, realizan un estudio de caso, donde implementan scrum en fase de diseño de un proyecto en curso que comprende tres edificios multifamiliares para el mercado suizo, el cual sigue un enfoque secuencial tradicional.

Figura 15. Fases de la construcción tradicional



Fuente: Streulea et al. (2016)

En este estudio de caso, se implementó Scrum solo en las Fases 2 y 3 del proyecto. La Fase 2 involucró la definición del proyecto y un estudio de viabilidad, mientras que la Fase 3 se centró en la optimización del concepto y la rentabilidad, así como en la preparación para la solicitud de permiso de construcción. Se estableció un objetivo inicial optimista de cuatro semanas para la solicitud de permiso, pero se extendió a 15 semanas después de dos semanas de uso de Scrum debido a la necesidad de evitar restricciones de construcción y objeciones de funcionarios. Durante ocho semanas, se llevó a cabo la implementación de Scrum, con la participación del equipo en los eventos Scrum (El equipo de Desarrollo estaba compuesto por siete personas con experiencia en

áreas como arquitectura, física de la construcción, ingeniería civil, estimación de costos y diseño de interiores.).

Realizaron entrevistas al equipo de desarrollo y al Scrum Máster para obtener opiniones sobre el proceso, y se encontró que, el equipo de desarrollo mejoró en la comprensión del proceso y expresó preferencia por Scrum sobre los métodos tradicionales, citando beneficios como mayor transparencia, comunicación y desarrollo de proyectos más rápido. A pesar de las dificultades iniciales, como la falta de conocimiento y claridad sobre Scrum y los roles, valoran el conocimiento adquirido sobre Scrum. Los autores concluyen que no se necesitan ajustes significativos al marco Scrum para su aplicación en la construcción, pero es fundamental la comprensión completa del funcionamiento de Scrum y la participación de todas las partes interesadas desde el inicio del proyecto.

Las similitudes y diferencias encontradas por los autores Poudel et al. (2020) entre estas dos metodologías fueron las siguientes:

Tabla 4. Semejanzas y diferencias entre LPS y Scrum

Last Planner System VS. SCRUM	
SIMILITUDES	DIFERENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enfoque en el valor para el cliente: Tanto LPS como Scrum priorizan el valor entregado al cliente como su objetivo principal. ✓ Colaboración y compromiso del equipo: Ambos métodos confían en la colaboración y el compromiso activo del equipo para definir y completar actividades de manera colaborativa, lo que fomenta una cultura de responsabilidad compartida y trabajo en equipo. ✓ Énfasis en el aprendizaje y mejora continua: Tanto LPS como Scrum enfatizan el aprendizaje continuo como medio para mejorar el rendimiento del equipo y el proceso de entrega del proyecto. ✓ Representación de entregables: Tanto LPS como Scrum tienen estructuras para definir y organizar lo que el equipo debería entregar, ya sea a través 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diferencia en el concepto de “Incremento”: Scrum hace énfasis en el <i>Incremento</i> como la suma de elementos completados del Product Backlog durante una Sprint, mientras que LPS no aborda este concepto de manera explícita. ✓ Roles y responsabilidades definidos en Scrum vs. flexibilidad en LPS: Scrum define roles específicos como el Product Owner y el Scrum Máster para asignar responsabilidades, mientras que LPS se basa en el "último planificador" sin roles fijos. ✓ Facilitación del proceso: En LPS, el último planificador actúa como facilitador (cambia a lo largo del proyecto), mientras que en Scrum esta responsabilidad recae siempre en el Scrum Máster.

del cronograma maestro y de fase en LPS o del Product Backlog en Scrum.

- ✓ **Enfoque proactivo en la planificación y eliminación de restricciones:** Ambos métodos tienen un enfoque proactivo para identificar y eliminar restricciones durante la planificación, ya sea mediante la identificación de restricciones de actividad en el plan anticipado en LPS o en el Product Backlog en Scrum.
- ✓ **Eventos similares:** Tanto LPS como Scrum comparten eventos similares, como la planificación y reuniones diarias, que cumplen funciones equivalentes en ambos métodos.
- ✓ **Uso de métricas y controles visuales:** Ambos métodos utilizan métricas y controles visuales para realizar un seguimiento del progreso del proyecto y garantizar la transparencia ante las partes interesadas.

- ✓ **Tamaño del equipo:** LPS no establece un tamaño específico para el equipo, mientras que Scrum sugiere que el equipo sea *“lo suficientemente grande para lograr resultados significativos en una Sprint, pero lo suficientemente pequeño para mantenerse ágil”*.
- ✓ En LPS, las métricas se derivan principalmente a partir de tareas, lo que significa que el dimensionamiento y la filtración de actividades afectan significativamente los valores finales de las métricas y los miembros del equipo pueden tener menos influencia en esta ponderación. En Scrum, los equipos dedican más tiempo a definir y ponderar colaborativamente las tareas considerando experiencia, complejidad, riesgo y valor entregado a los clientes.

4.4.4. Guía PMBOK

La Guía PMBOK, es un estándar de la Gestión de Proyectos, es decir, se entiende como un documento establecido por una autoridad, como modelo o ejemplo a seguir. Estos estándares se basan en fundamentos reconocidos generalmente como “Buenas Prácticas”, lo que significa que estas prácticas pueden ser aplicadas en la mayoría de los casos, pues existe un consenso sobre su valor y utilidad, que aumenta la probabilidad del éxito de los proyectos. (Suarez, 2018)

A pesar de que la Guía del PMBOK no prescribe ninguna metodología en particular, muchos líderes de proyectos de software comenzaron a vincular el modelo de cascada con los procesos descritos en la Guía. Esto podría deberse a la prevalencia del modelo de cascada en ese momento a su capacidad para encajar con las prácticas descritas en la guía. Sin importar la razón, ha sido difícil cambiar este concepto arraigado, aunque la tercera edición de la Guía del PMBOK aclara que es responsabilidad del lector determinar qué procesos son más adecuados para su situación particular. La séptima edición enfatiza de manera clara que *“no existe una única y mejor manera de definir el ciclo de vida óptimo para un proyecto”*, además, señala que los directores del

proyecto, en conjunto con su equipo, son responsables de decidir qué procesos son apropiados y el nivel de rigor necesario para cada proceso en cualquier proyecto específico. (Ramírez, 2021)

La guía, en su sexta edición (2017), expresa las **tendencias y prácticas emergentes en la gestión de la integración del proyecto**, la cuales se pueden implementar a través del área de *Gestión de la Integración del Proyecto*. Las tendencias actuales en esta área incluyen:

- Uso de herramientas automatizadas y visuales
- La ampliación de las responsabilidades del director del proyecto
- La adopción de metodologías híbridas que incorporan prácticas ágiles y otras iterativas.

Así mismo, habla sobre las **consideraciones para entornos ágiles/adaptativos**, donde los métodos iterativos y ágiles fomentan la participación de los miembros del equipo como expertos en la gestión de la integración a nivel local y son ellos quienes determinan cómo se deben integrar los planes y componentes.

En un entorno adaptativo, las expectativas del director del proyecto, según lo establecido en los *Conceptos Clave para la Gestión de la Integración*, permanecen constantes, pero la responsabilidad del control detallado de la planificación y entrega del producto se delega al equipo. El director del proyecto se centra en establecer un entorno colaborativo para la toma de decisiones y en garantizar que el equipo tenga la capacidad de adaptarse a los cambios. Este enfoque colaborativo se ve reforzado cuando los miembros del equipo poseen habilidades versátiles en lugar de una especialización específica.

Tanto la Guía del PMBOK como la revista del PMI, "PM Network", respaldan de manera clara la validez de las nuevas metodologías ágiles. En 2013, la revista comenzó a abordar específicamente las prácticas ágiles, tras la publicación del artículo de Peter Fretty, "*Reconciling Differences*" (Conciliación de diferencias), el cual destacaba cómo estas prácticas habían aumentado la productividad, mejorado la calidad y aumentado la satisfacción del cliente en Shine Technologies. (Ramírez, 2021)

4.4.5. Elección de la metodología y/o proceso a aplicar

Después de analizar las metodologías más utilizadas para la gestión de proyectos mediante estudios de caso y aplicaciones prácticas, se procedió a determinar cuál de estos procesos y métodos es más factible de adaptar a la metodología MGA. Para ello, se utilizó un cuadro comparativo basado en los criterios previamente definidos, lo que permitió una evaluación exhaustiva y objetiva de los métodos y procesos de gestión, teniendo en cuenta las etapas del proceso en las que podrían ser adaptadas para facilitar la integración del plan de mejora.

Tabla 5. Analisis comparativo entre las metodologías

		METODOLOGÍA Y/O PROCESO	
		SCRUM	LAST PLANNER SYSTEM
CRITERIO 1	Según estudios analizados, SCRUM demostró ser fácil de implementar y adaptar a cualquier etapa del proyecto, mostrando beneficios en las fases de prediseño y diseño de proyectos de construcción.		LPS también ha sido explorado en la fase de diseño de proyectos. Un estudio identificó diferencias entre las etapas de diseño y construcción, sugiriendo adaptaciones en LPS para manejar la incertidumbre, velocidad y complejidad del proceso iterativo de diseño.
	Este sistema ágil puede reaccionar rápidamente a los cambios en los requisitos del cliente en comparación con los enfoques tradicionales de gestión de proyectos. Por lo tanto, es una metodología que responde eficazmente a la complejidad y el cambio constante, prosperando en entornos impredecibles.		Aunque LPS está bien implementado en la fase de construcción, su aplicación en fase de diseño es menos desarrollada y requiere más investigación para mejorar su efectividad en esta fase del proyecto.
CRITERIO 2	La metodología ágil, a diferencia de la metodología tradicional para la gestión de proyectos, no definen todas las fases necesarias para abarcar todos los aspectos del proyecto. Mientras que los procesos tradicionales si se encuentran completamente definidos y no se modifican fácilmente (como lo es la MGA), los métodos ágiles se consideran "empíricos" y permiten adaptaciones continuas.		Un estudio realizado en 2017, identificó problemas en la implementación parcial de LPS, tales como, el uso exclusivo del nivel de planificación de compromisos, la falta de conexión entre diferentes niveles de planificación, la falta de participación colaborativa de los "últimos planificadores", la ambigüedad en los roles y responsabilidades, y dificultades en el seguimiento y monitoreo de métricas.
	En Scrum, los equipos dedican más tiempo a definir y ponderar colaborativamente las tareas considerando experiencia, complejidad, riesgo y valor entregado a los clientes.		Con LPS, se mejora el cumplimiento de las actividades de construcción al reducir la incertidumbre, crear compromisos, fomentar la comunicación y el trabajo en equipo, cumplir con los plazos y promover la mejora continua.
CRITERIO 3	Se encontró que scrum proporciona un buen control de riesgos, permitiendo que los proyectos se completen en el tiempo estimado, mejorando la satisfacción general de las partes.		Sin embargo, las métricas en LPS se derivan de tareas, y el dimensionamiento y filtración de actividades pueden afectar significativamente los valores finales, lo que reduce la influencia del equipo en esta ponderación.
	También, se evidencio que al abordar los riesgos técnicos tempranamente con scrum minimiza el impacto de los cambios, prioriza las capacidades funcionales y mejora la comunicación entre las partes interesadas.		

CRITERIO 4	<p>Un estudio realizado en 2020 para la ejecución de un proyecto de edificación se encontró que, con la implementación de SCRUM, hubo una disminución significativa en el número de no conformidades y solicitudes de información, así como una optimización del tiempo de ejecución.</p>	<p>Este mismo estudio reveló que, con la implementación de LPS, se duplicaron las no conformidades y las solicitudes de información en comparación con SCRUM. Además, el avance del cronograma estuvo por debajo del objetivo.</p>
CRITERIO 5	<p>Scrum hace énfasis en el Incremento como la suma de elementos completados del Product Backlog durante una Sprint, mientras que LPS no aborda este concepto de manera explícita.</p> <p>En Scrum, la estructura para organizar el trabajo es más autónoma que en LPS. El Equipo de Desarrollo decide qué tareas realizar en colaboración con el equipo y las partes interesadas, lo que les brinda flexibilidad para adaptarse a los requisitos cambiantes a lo largo del proyecto.</p> <p>Este proceso se gestiona a través de una herramienta digital accesible para todos los miembros del equipo desde cualquier ubicación.</p>	<p>LPS no aborda este concepto de “incremento” de manera explícita, por lo que el avance del proceso no tiene un seguimiento claro por parte de los interesados.</p> <p>En LPS, el último planificador coordina el proceso de desarrollo y todo se maneja desde un tablero en sitio de trabajo. A raíz de esto, se genera una falta de consideración para trabajar con equipos descentralizados que resultaría en desconocimiento y falta de claridad en el seguimiento del proyecto.</p>
CRITERIO 6	<p>La descripción del marco de Scrum define claramente tres roles principales y asigna responsabilidades para mantener los artefactos de Scrum. Por ejemplo, el equipo Scrum colabora en el perfeccionamiento del Product Backlog, pero la responsabilidad final de su contenido y organización recae en el Product Owner.</p>	<p>En LPS presenta ambigüedad en los roles y responsabilidades, pues no se define ningún rol fijo y el proceso depende del “último planificador”.</p> <p>En LPS, el último planificador actúa como facilitador de implementación del sistema. Este facilitador cambia a lo largo del proyecto (diseño, construcción) y es la persona que termina asumiendo la responsabilidad de todo el proceso</p>

- **Marco de trabajo Scrum**

De acuerdo con el análisis realizado, se propone el uso del marco de trabajo SCRUM, para el control efectivo del proceso de formulación de los proyectos, es decir, para ser adaptado a la etapa de Pre-inversión de los proyectos, pues demostró grandes beneficios y una alta adaptabilidad a las etapas previas de los proyectos, pues este marco de trabajo se basa en la teoría de control de procesos empíricos utilizando un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y gestionar los riesgos del proyecto. Además, los métodos ágiles, hacen énfasis en varias áreas de conocimiento como:

- ✓ **Gestión del alcance:** Se enfoca en la gestión de los requisitos del proyecto, permitiendo una adaptación continua a medida que se obtiene más información.
- ✓ **Gestión de los recursos humanos:** Se destaca el trabajo en equipo y la colaboración entre los miembros del equipo para lograr los objetivos del proyecto de manera eficiente.

- ✓ Gestión de la calidad: Aunque no está formalmente definida, se fomenta el uso de estándares, pruebas y revisiones frecuentes para garantizar la calidad del producto o servicio entregado.

- **Guía PMBOK**

Por otro lado, y teniendo en cuenta que la MGA no establece procedimientos claros y definidos para el control y seguimiento de las etapas posteriores de los proyectos (inversión, operación y evaluación ex post), se propone entonces la implementación de los procesos propuestos por la Guía PMBOK; es importante recordar que esta guía es un estándar de buenas prácticas para llevar a cabo la gestión de los proyectos que ayudan a reducir los costos y tiempos de los proyectos; esto la convierte en una guía adaptativa a las diferentes necesidades de los proyectos. Por lo tanto, la guía permite adaptar el número de procesos necesarios dependiendo de la naturaleza del proyecto, los supuestos y sus restricciones.

La integración de los diferentes procesos de la guía permitirá complementar y fortalecer la metodología MGA, con el control y seguimiento efectivo de las etapas del proceso de **inversión, operación y evaluación ex-post**, facilitando una guía y/o procedimiento más objetivo que satisfaga los entregables necesarios y exigidos por la MGA, generando con esto una cultura organizacional en la entidad.

- **Generalidades**

La elección del marco de trabajo Scrum y la guía PMBOK para la gestión de proyectos en el Municipio de Yumbo se basó en la necesidad de seleccionar metodologías y/o procesos flexibles, adaptables y complementarias para los proyectos de inversión pública.

Por un lado, Scrum proporciona un enfoque ágil y adaptable (especialmente en entornos impredecibles) para controlar el proceso de formulación de los proyectos establecido por la MGA. Por otro lado, PMBOK ofrece una guía completa y flexible que puede integrarse en cualquier etapa de la gestión de proyectos; en este caso particular, entraría a complementar la estructura predictiva de la MGA en las etapas posteriores a la pre-inversión.

Esta combinación de metodologías promete fortalecer la gestión de proyectos, mejorando la efectividad en la ejecución de proyectos de inversión en el Municipio de Yumbo.

5. RESULTADOS DEL PROYECTO

Una vez seleccionadas las metodologías a implementar para formular mejoras en el control y seguimiento de los proyectos de inversión, es importante definir en que etapas de los proyectos se van a implementar.

Figura 16. Etapas de los proyectos de inversión



Fuente: Manual conceptual DNP

- **Marco de trabajo Scrum**

Etapas de Pre-inversión: el DNP estableció la Metodología General Ajustada para la formulación de proyectos de inversión pública en Colombia, por lo tanto, esta etapa cuenta con una metodología clara y secuencial que sigue un orden lógico. Por lo tanto, se constituye una unidad básica de planificación para el gobierno colombiano con unos entregables definidos, por lo que no se hace necesario realizar modificaciones y/o adiciones a la metodología implementada.

Tras analizar los resultados expuestos en el punto 4 de este informe, se ha determinado que la mayoría de los problemas tienen su origen en la etapa de pre-inversión. Las continuas modificaciones en los requisitos del proyecto, así como la dificultad para definir los requisitos originales del producto y la ausencia de estos, generan sobrecostos, retrasos en el cronograma y una disminución en la calidad del producto final. Esto refleja una falta de control y seguimiento en el desarrollo de las actividades realizadas por el equipo de formulación. Es importante resaltar que el posterior seguimiento a los proyectos de inversión depende de la calidad de la información que se registre desde el inicio de este.

Por consiguiente, se hace necesario implementar el marco de trabajo SCRUM en esta fase del proyecto. Esto permitirá un control efectivo del proceso de formulación de los proyectos de inversión, facilitando la gestión y validación de los cambios constantes que surgen durante la formulación, así como la asignación clara de responsabilidades dentro del proceso.

- **Procesos de la Guía PMBOK – 6ta edición**

Se observa que las etapas de **Inversión, Operación y Evaluación Ex-post** carecen de procesos definidos y rigurosos en comparación con la etapa inicial de los proyectos (Pre-inversión). Estas etapas posteriores son limitadas en cuanto al seguimiento, ejecución y cierre de los proyectos, centrándose en actividades como:

- **Etapa de inversión:** Procesos contractuales e inicio de ejecución físico-financiera, Seguimiento y Supervisión de estos procesos contractuales y el cierre de la ejecución contractual.
- **Etapa de operación:** Operación y sostenibilidad
- **Evaluación Ex - post:** ausencia de registros por parte de la entidad municipal

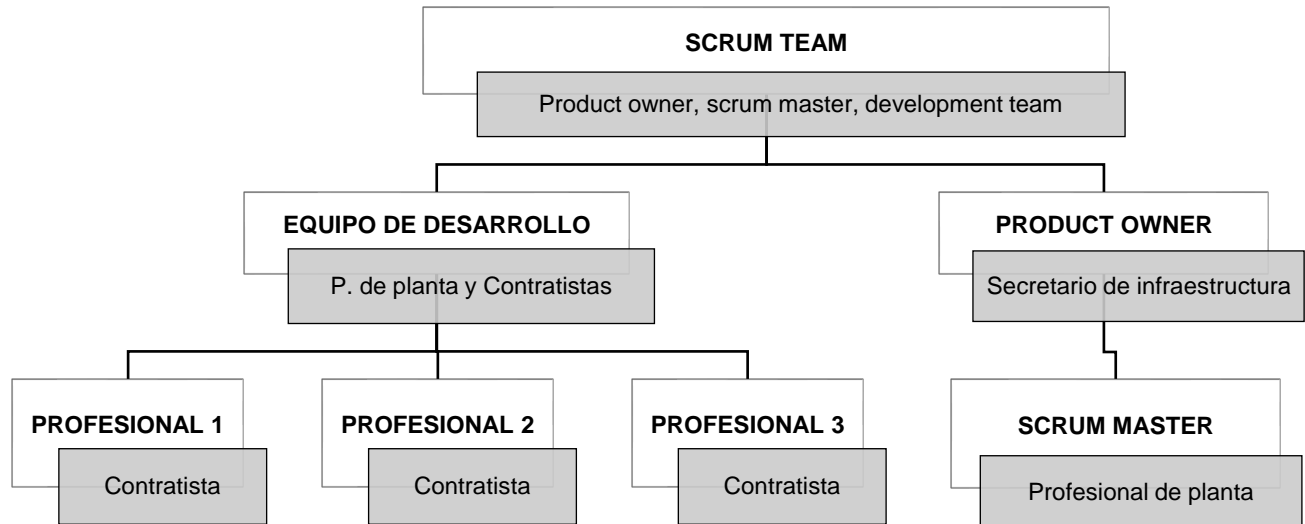
Este escenario demuestra la necesidad de implementar procesos de Ejecución, Monitoreo y Control, así como procesos de cierre, como lo propone la guía PMBOK, en las etapas de Inversión, Operación y Evaluación Ex-post de los proyectos formulados por el Municipio de Yumbo. Esto permitirá una gestión más efectiva y estructurada de dichas etapas, contribuyendo a una mayor eficiencia y éxito en la ejecución de los proyectos municipales.

5.1. Adaptación marco de trabajo SCRUM a la MGA (etapa de pre-inversión)

Para el proceso de adaptación del marco de trabajo SCRUM a la MGA, es importante comenzar con la definición de los Roles, los Artefactos y los Eventos de SCRUM.

5.1.1. Roles de Scrum adaptados a la secretaria de Infraestructura:

Figura 17. Roles de Scrum para la Secretaría de Infraestructura



- **Product Owner:** secretario de Infraestructura y Servicios Públicos
- **Scrum Máster:** Profesional universitario de planta, con conocimiento en formulación de proyectos
- **Equipo de Desarrollo:** Grupo de contratistas profesionales en áreas de ingeniería, con conocimiento en formulación de proyectos. La cantidad estimada para el equipo de desarrollo esta entre 3 y 5 personas.

Para efectos del desarrollo del marco Scrum en la interfaz de la herramienta a implementar, los integrantes serán denominados **Profesional 1, profesional 2, profesional 3.**

5.1.2. Artefactos de Scrum adaptados a los entregables de la MGA

- **Épicas e Historias de usuario:** Las Épicas en Scrum son descripciones de alto nivel de funcionalidades o requisitos demasiado grandes para un solo sprint. Representan características de gran escala que se desglosan en historias de usuario más pequeñas y manejables para ser ejecutadas en un Sprint. Proporcionan una visión general del trabajo

a realizar y pueden contener varias historias de usuario relacionadas; ayudan a planificar el trabajo a largo plazo y se actualizan según se desarrolla el proyecto.

Las épicas se revisan y se actualizan regularmente a medida que se desarrolla el proyecto y se obtiene más información sobre las necesidades del usuario y los requisitos del sistema; a continuación se relacionan las Épicas para la formulación de proyectos:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) Identificación | 3) Evaluación |
| 2) Preparación | 4) Programación |

- **Product Backlog:** Lista priorizada de ítems y tareas para ser desarrolladas según el procedimiento de la MGA. A continuación, se desglosan las Épicas y sus Historias de usuario asociadas:

Tabla 6. Product Backlog para la Formulación del proyectos según MGA

EPICAS	HISTORIAS DE USUARIO
<p>1. IDENTIFICACIÓN (Perfil)</p>	<p>1) Identificación del problema: Registros, estudios, diagnósticos, planes sectoriales, planes de desarrollo y en general cualquier fuente de información primaria y secundaria que ofrezca datos relevantes.</p> <p>2) Definición del problema o necesidad: identificación del problema central, causas y efectos directos e indirectos a través del árbol de problemas y describir la situación existente con relación al problema, describir magnitud del problema a través de indicadores</p> <p>3) Identificar los actores/participantes del proyecto: matriz de involucrados >> Beneficiario, cooperante, oponente, perjudicado.</p> <p>4) Identificar la población afectada: promedios y proyecciones >> adelantar acciones de priorización para seleccionar la población que efectivamente se atenderá y a la cual se le denomina población objetivo.</p> <p>5) Identificar los objetivos: Transformación del árbol de problemas en árbol de objetivos. Construcción del indicador de línea base para medir el objetivo general.</p> <p>6) Definir las alternativas para la solución: listado de alternativas de solución >> definir acciones para lograr cada objetivo, embudo de soluciones/matriz DOFA, necesidad de realizar estudios de pre-inversión >> configuración de alternativa para la ejecución real del proyecto</p>
<p>2. PREPARACIÓN (prefactibilidad)</p>	<p>1) Estudio de necesidades (mercado): tendencias, proyecciones, promedios >> Identificación de productos a entregar, Análisis de la oferta y demanda de cada producto.</p>

EPICAS	HISTORIAS DE USUARIO
	<p>2) Requisitos técnicos: consulta con expertos y estudios técnicos >> Determinar la necesidad de estudios adicionales, Descripción de requisitos técnicos // Estudios y Diseños: Técnicos, ambientales, legales, sociales, riesgos, financieros, institucionales.²</p> <p>3) Localización de la alternativa: Georreferenciación, análisis macro y micro localización, definición de localización >> estudios de localización</p> <p>4) Cadena de valor: objetivo general, objetivos específicos >> Productos y actividades = EDT >> costear las actividades</p> <p>5) Riesgos de las alternativas: matriz de probabilidad e impacto >> identificar riesgos, estimar probabilidad e impacto, priorizar, definir planes de contingencia >> matriz de riesgos</p> <p>6) Ingresos y beneficios: valoración a precios de mercado, costos evitados, valoración contingente y costos de viajes >> identificar los ingresos y beneficios incrementales (aumento de consumo, liberación de recursos, incremento de producción e ingresos netos, otros), cuantificar ingresos y beneficios, valorarlos >> valoración de beneficios</p>
<p>3. EVALUACIÓN (factibilidad)</p>	<p>1) Rentabilidad económica y social: flujo de caja a precios de mercado, generación de flujo económico, generación de indicadores de rentabilidad >> evaluación económica</p> <p>2) Indicadores de Decisión: Análisis costo-beneficio Valor Presente Neto Económico (VPNE), Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), análisis costo-eficiencia, evaluación multicriterio</p> <p>3) Presupuesto y alcance del proyecto: Programar ppto para los periodos de su horizonte de vida, gestionar las fuentes de financiación.</p>
<p>4. PROGRAMACIÓN</p>	<p>1) Hoja de ruta del proyecto: Árbol de objetivos y cadena de valor >> asociar indicadores de productos, de gestión, metas de los productos, fuentes de verificación, describir supuestos y verificar la consistencia lógica de la matriz >> Matriz de marco lógico/Matriz resumen</p> <p>2) Programar fuentes de financiación: etapa(s) que incluye el proyecto, la entidad o las entidades a las que se les solicita el aporte de recursos, el tipo y monto de estos, y el periodo en el que son requeridos de acuerdo con la programación de actividades y los costos del proyecto</p> <p>3) Resumen del proyecto/Documento ejecutivo</p>

² Consultar el Manual de Operaciones y Metodología del Banco de Proyectos de Inversión del Municipio de Yumbo, Versión 2.0 – para verificar los estudios requeridos dependiendo del proyecto.

Para la formulación de los proyectos de inversión es importante siempre remitirse al Manual Conceptual del DNP versión 2016 y 2023 y al Manual de Operaciones y Metodología del Banco de Proyectos de Inversión del Municipio de Yumbo, Versión 2.0, 2023, para verificar el paso a paso, los productos y requisitos que se deben entregar.

- **Sprint Backlog:** Serie de ítems seleccionados del **Product Backlog** por el Product Owner, y el equipo de desarrollo. Esta lista contiene los ítems que el Equipo de Desarrollo cree que pueden alcanzar el estado de "**hecho**" durante un Sprint.
- **Hecho:** Cuando un ítem del **Sprint Backlog** se considera como terminado, se elimina del **Sprint Backlog** y pasa a formar parte del **Incremento**.
- **Incremento/paquete finalizado:** El Incremento es la suma de todos los ítems del **sprint backlog** considerados como hechos.

5.1.3. *Eventos de Scrum*

- **Sprint Planning:** El Equipo de Desarrollo estima la cantidad de trabajo para los ítems del **Product Backlog**; así mismo, eligen los ítems que creen que pueden completarse en el **Sprint**, comenzando con el más importante y se ingresan al **Sprint backlog**. Esta reunión tiene una duración máxima de ocho horas para un Sprint de un mes. Para este caso en particular, se propone realizar esta reunión el primer día laboral de la semana al inicio de cada Sprint

Según el DNP, los tiempos se establecen en cada proyecto según su complejidad, nivel de maduración y envergadura como tal de la intervención planteada. A continuación, se muestra un estimado de tiempo para la formulación de proyectos de inversión:

Figura 18 . Tiempos prom. para formulación y estructuración de proyectos de inversión

Formulación y estructuración	Entre 2 meses a 1 año dependiendo de la complejidad del proyecto, nivel de maduración de la información al inicio del proceso, requerimiento de estudios.
Ingreso en MGA	De 0,5 a 2 días contando con la información completa, incluye carga a la plataforma de los documentos soporte.

Fuente: DPII (2016)

Acorde a lo anterior, se realiza una programación de los Sprints ajustando la cantidad de ítems a ejecutar por cada SPRINT, dependiendo de la complejidad de las historias de usuario. Esta relación se puede observar más adelante en el subcapítulo 5.1.4.

- **Sprint:** Es un período de tiempo fijo de 1-4 semanas en el que el Equipo de Desarrollo busca completar el estado de "**hecho**" para una serie de ítems seleccionados del **Sprint Backlog**. Al final del Sprint, los ítems que no se consideraron como "hechos" se devuelven al **Product Backlog** y serán reevaluados en la próxima **Planificación del Sprint**.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se propone una duración promedio de 2 semanas por sprint, dando un total de 8 sprints correspondiente a 16 semanas (4 meses aprox.) para la formulación de un proyecto de inversión. Esta asignación se puede observar más adelante en el subcapítulo 5.1.4.

- **Daily Scrum:** Durante un Sprint, el Equipo de Desarrollo y el Scrum Master se reúnen diariamente durante 15 minutos. Estas reuniones son flexibles, se puede programar la cantidad de días a las semanas según la complejidad del proyecto.

Para el proceso de formulación de proyectos, se propone realizar esta reunión 4 veces por Sprint, es decir, 2 veces a la semana, con una duración de 30 minutos. Este periodo de reuniones se propone, debido a la dificultad que se tiene para reunir a los contratistas de la secretaria diariamente.

- **Sprint review/retrospective:** Después de cada Sprint, el Scrum Team inspecciona el **Incremento** durante el **Sprint Review**, y se hacen adaptaciones al Product Backlog si es necesario. Dura máximo cuatro horas. El Scrum Máster verifica la asistencia, el Product Owner explica los ítems completados, el Equipo de Desarrollo discute aspectos positivos y negativos, presenta el **Incremento** y responde preguntas. Se evalúa críticamente las partes involucradas, los procesos y técnicas utilizados, así como sus relaciones e interacciones. El objetivo es mejorar gradualmente el rendimiento sugiriendo mejoras al proceso.

Para este caso particular, se realizará el Sprint Review el último día laboral de la semana, una vez se culminen las dos semanas del Sprint. En esta reunión se va a analizar el cumplimiento de las tareas ingresadas en el Sprint, las que no se pudieron culminar, y cuáles fueron los motivos de no cumplimiento.

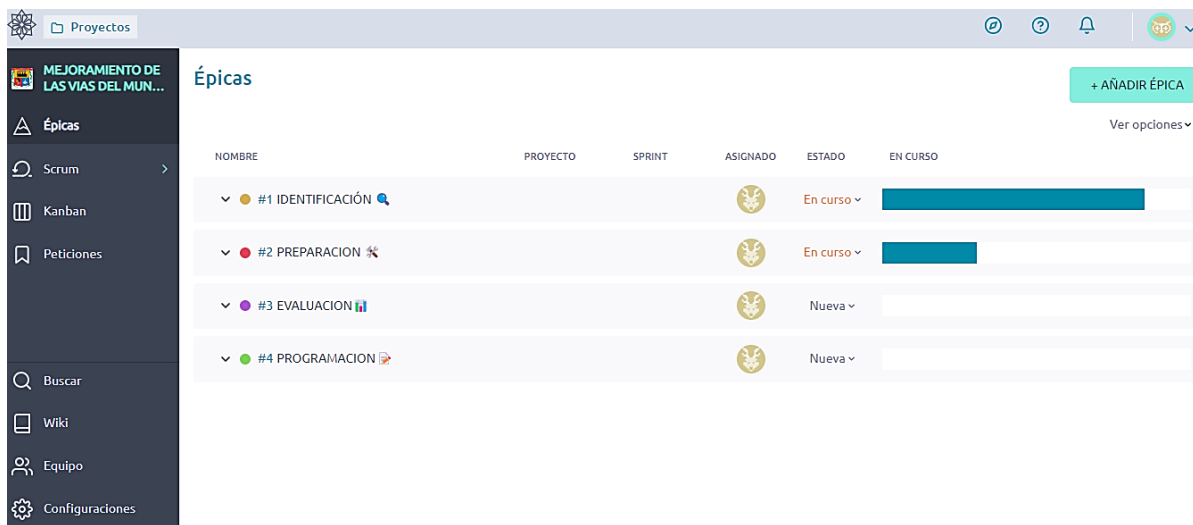
5.1.4. Modelación de trabajo con marco Scrum

En el proceso de investigación de herramientas que permitieran desarrollar el marco de trabajo SCRUM de forma gratuita, se pudo evidenciar varias herramientas digitales para la elaboración del marco, como lo fueron, Jira, Trello, Taiga, Bitrix, entre otras, sin embargo, se presentó que la base gratuita que tenían era muy simple para abarcar el marco scrum que se desea plantear o en algunas exigía suscripción paga para acceder a más herramientas de la aplicación, por lo tanto para la modelación del proceso de este trabajo, se optó por la herramienta Taiga, la cual es una herramienta gratuita, y ofrece un tablero de navegación cómodo y fácil de usar, con una interfaz amigable a la vista para el equipo de desarrollo.

A continuación, se presenta una simulación de una parte del proceso en la plataforma *Taiga*, para la formulación de proyectos de inversión, siguiendo los pasos establecidos por la MGA

- **Modelación de las Épicas**

Figura 19. Vista de las épicas en la plataforma Taiga



La figura anterior, se puede observar un conjunto predefinido de épicas establecidas por la Metodología General Ajustada (MGA) para la formulación de proyectos de inversión pública. Esta configuración ha sido diseñada para ser adaptable a diversos tipos de proyectos. Además, cada una de estas épicas está asignada a un personal de planta, para llevar a cabo el control y seguimiento del desarrollo de estas.

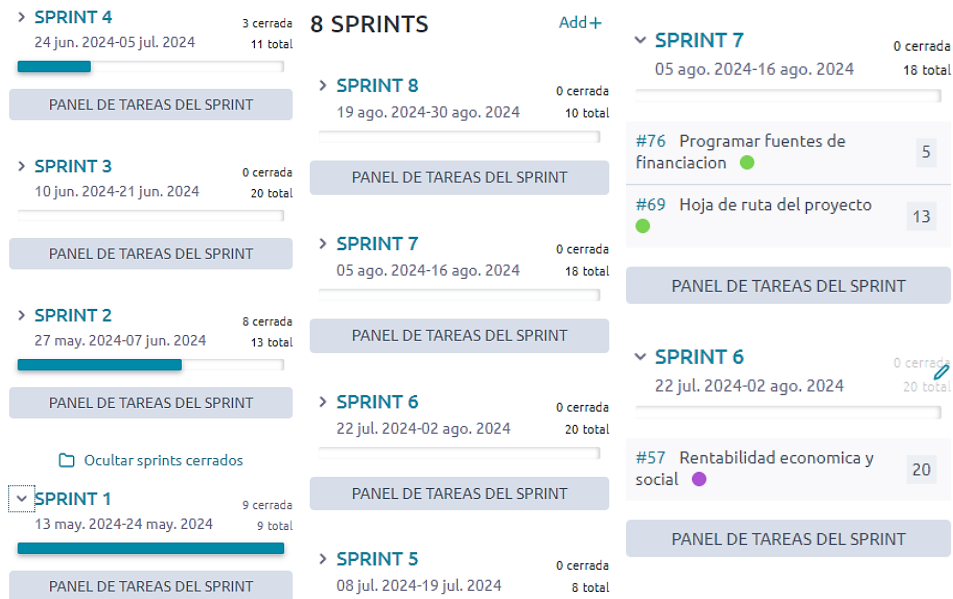
Figura 20. Historias de usuario relacionadas



Además, cada una de las Épicas está asociada a un conjunto específico de historias de usuario, como se detalló en la tabla 5. Estas historias de usuario están asignadas a contratistas individuales para su desarrollo, lo que implica una clara asignación de responsabilidades al personal del equipo, permitiendo su control efectivo, además, se puede verificar el estado de estas.

- **Modelación de los Sprints**

Figura 21. Modelacion de los Sprints según puntos de historia

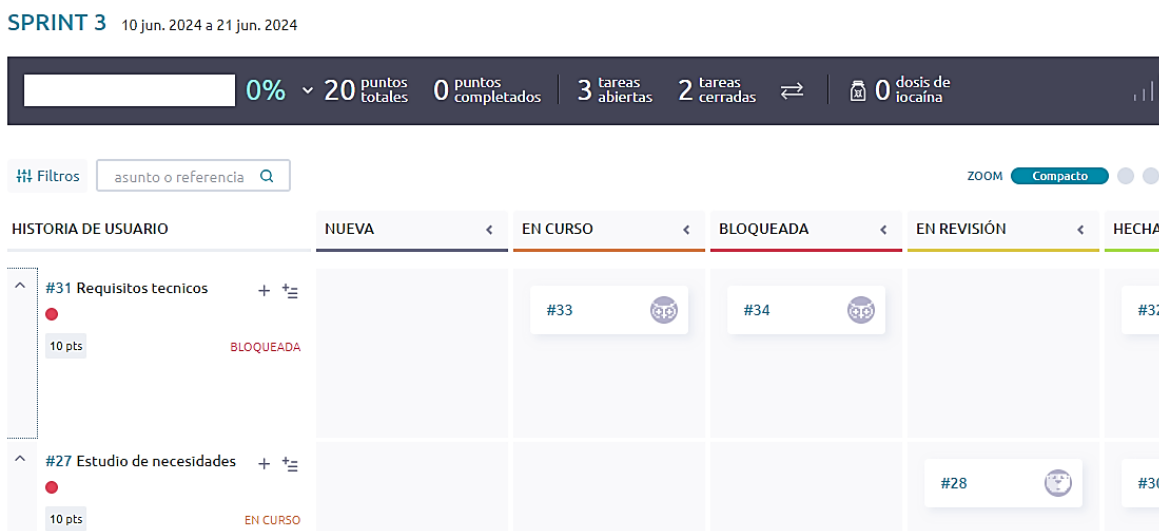


El marco de trabajo Scrum facilita la asignación de intervalos de tiempo definidos, llamados sprints, durante los cuales se lleva a cabo el trabajo. Esto permite que todo el equipo tenga claridad sobre las fechas de inicio y finalización de cada sprint, lo que ayuda en la planificación y ejecución de las actividades del proyecto; en la figura anterior, se puede observar la asignación de periodos de ejecución para cada sprint

Así mismo, se planifican y organizan los sprints, según la complejidad de las historias de usuario, las cuales fueron asignadas por puntos de historia. Los puntos de historia en Scrum son una unidad de medida utilizada para estimar el esfuerzo relativo de una historia de usuario durante la planificación del sprint (scrum póker). No están basados en tiempo, sino en la percepción del equipo sobre la complejidad de la tarea, ayudando así a planificar el trabajo en el sprint de manera más efectiva. Para este caso hipotético, se asignó cierto grado de dificultad a cada historia de usuario para ejemplificar el modelo de Scrum.

- **Vista del tablero Kanban para los Sprints**

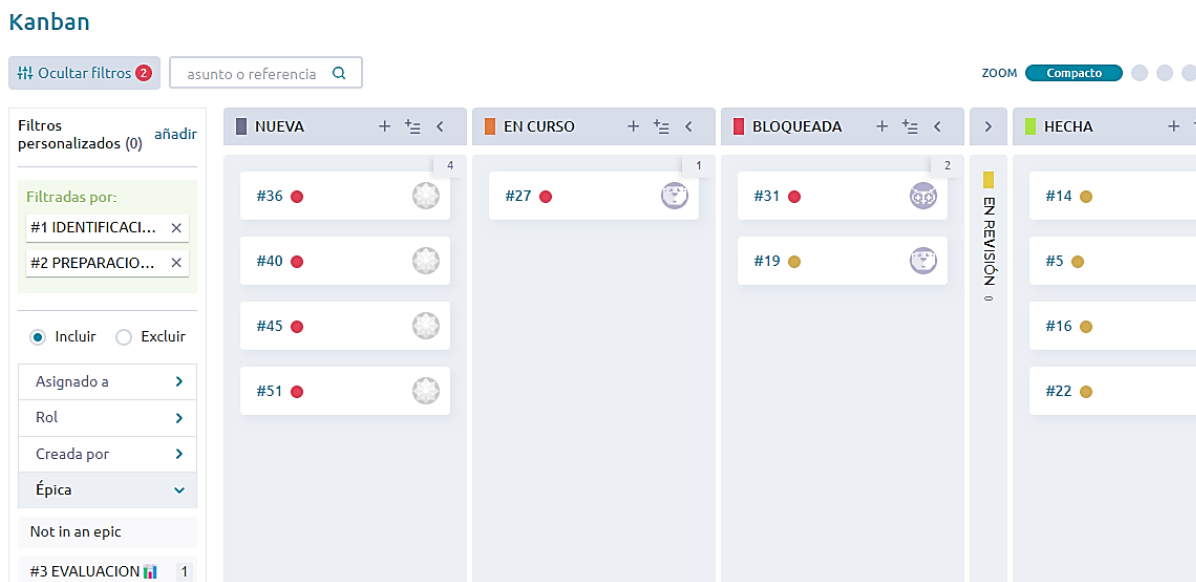
Figura 22. Tablero Kanban para el Sprint 3



En cada Sprint, se utiliza un tablero Kanban para realizar el seguimiento efectivo de la ejecución de las tareas asociadas a las historias de usuario, asegurando su entrega oportuna. En este tablero se visualiza el responsable de cada tarea y su estado actual, lo que permite una gestión eficiente y la capacidad de abordar cualquier necesidad o requerimiento que surja durante el proceso.

- **Tablero Kanban en vista general de las Épicas**

Figura 23. Kanban general por Épica



De igual manera, se tiene la visualización de un Kanban general para evaluar la ejecución del proceso. En este se puede tener una visualización general del avance del trabajo por Épica, así como por el personal de desarrollo, lo que permitirá identificar puntos de atención para llevar a cabo un proceso efectivo

Se cuenta también con un tablero Kanban general para evaluar el avance del proceso en su totalidad. Este tablero ofrece una visión general del avance del trabajo por Épica, así como por el personal de desarrollo asignado a cada tarea y demás características. Esta visualización facilita la identificación de puntos donde se requieran atención para garantizar la efectividad del proceso.

- **Wiki para la formulación del proyecto**

En el sector "wiki" de la herramienta se puede disponer de material guía para el desarrollo de la formulación de proyectos, lo que permite acceder a recursos de referencia útiles en caso de dificultades para elaborar las historias de usuario. Esta función beneficia al equipo al ofrecer una fuente centralizada de información y orientación, lo que facilita la resolución de problemas y agiliza el proceso de desarrollo del proyecto.

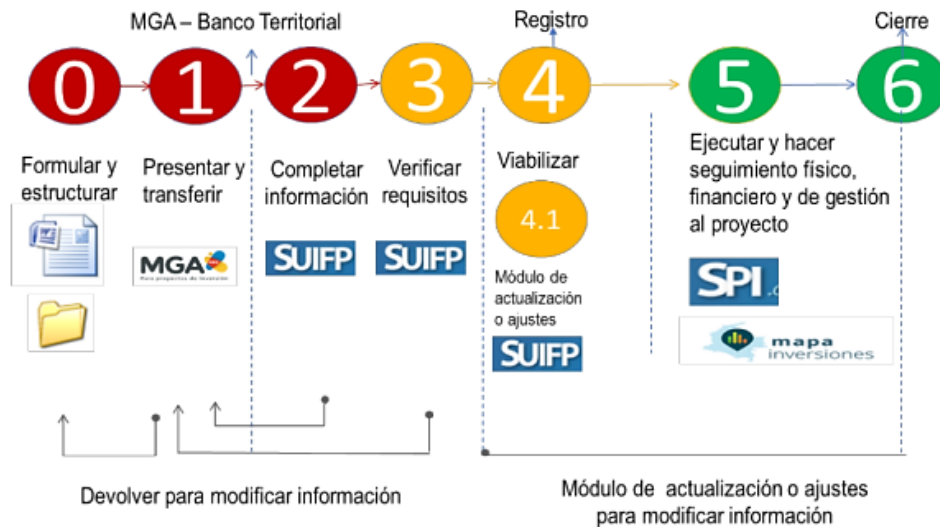
Figura 24. Wiki del proyecto



5.1.5. Resultados esperados

El resultado esperado al final de este proceso es la obtención del **Documento Ejecutivo**³ que soporta la justificación de la viabilidad para su posterior cargue a la plataforma MGA. Luego se hace el traslado de estos documentos al Banco de proyectos de la entidad para su análisis y aprobación con la generación del código BPIN para ser transferido al SUIFP y SPI para hacer seguimiento físico y financiero al proyecto.

Figura 25. Proceso para la viabilización de los proyectos de inversión



Fuente: Capacitación MGA, 2020

³ Consultar el Manual de Operaciones y Metodología del Banco de Proyectos de Inversión del Municipio de Yumbo, Versión 2.0 – para verificar los componentes del documento ejecutivo.

Las actualizaciones que se realizan en el SUIFP deben ser básicas, de indicadores o modificaciones que no cambien el alcance los proyectos de inversión pública, en este sentido, no se puede modificar, ni el objetivo general, los objetivos específicos, los productos y la localización del proyecto.

La oficina de planeación de la entidad ejecutora o quien haga sus veces verificara los siguientes requisitos (BPIMY, 2023):

- Que el proyecto tenga relación con la misión, objetivo y funciones de la entidad
- Que las evaluaciones realizadas al proyecto sean confiables y consistentes técnica, social, ambiental y económicamente
- Que el proyecto cuente con un análisis de riesgos consistente
- Que se encuentren en trámite las autorizaciones, licencias o permisos requeridos de acuerdo con el tipo de proyecto a desarrollar
- Que se incluya la totalidad de la información requerida para que el proyecto de inversión pública continúe el trámite ante las demás instancias competentes

Los tiempos promedios para la evaluación y aprobación de los proyectos de inversión son:

Figura 26. Tiempos promedio para el proceso de viabilidad

<i>Instancia de revisión</i>	<i>Tiempo estimado</i>
Control de formulación	En promedio el proceso toma 10 días hábiles. El proyecto puede ser devuelto al formulador para ajuste y enviado de nuevo, caso en el cual vuelve a iniciar el conteo de días.
Control de viabilidad	En promedio el proceso toma 10 días El proyecto puede ser devuelto al formulador para ajuste y enviado de nuevo, caso en el cual vuelve a iniciar el conteo de días.
Control definitivo de viabilidad	En promedio el proceso toma 15 días El proyecto puede ser devuelto al formulador para ajuste y enviado de nuevo, caso en el cual vuelve a iniciar el conteo de días.

Fuente: DPII, 2016

5.2. Integración PMBOK a la MGA (Inversión, Operación, Evaluación)

Teniendo en cuenta que la MGA no define un proceso claro para la gestión de las etapas posteriores a la Pre-inversión, se hace necesario entonces incorporar procesos complementarios, como los sugeridos por la guía PMBOK, con el fin de reforzar la gestión de estas etapas.

Por lo tanto, se ha analizado los grupos de Ejecución, Control y Cierre de los proyectos de la guía para verificar cuales procesos se pueden ajustar a las etapas de Inversión, Operación y Evaluación de la MGA, que puedan brindar condiciones adecuadas para mejorar el control de la ejecución de los proyectos de inversión. Esta integración facilitara una guía y/o proceso más preciso para controlar los requisitos entregables que la MGA debería exigir en estas etapas de los proyectos.

Una ventaja de la flexibilidad de la guía PMBOK es que no es obligatorio implementar los 49 procesos en su totalidad. Esto se debe a que, según la naturaleza, supuestos y limitaciones del proyecto, algunos procesos pueden ser necesarios. Además, aunque existe un orden estándar sugerido para ejecutar los 49 procesos, no es necesario seguirlo al pie de la letra, ya que su aplicación puede variar según las características específicas de cada proyecto.

5.2.1. Etapa de Inversión

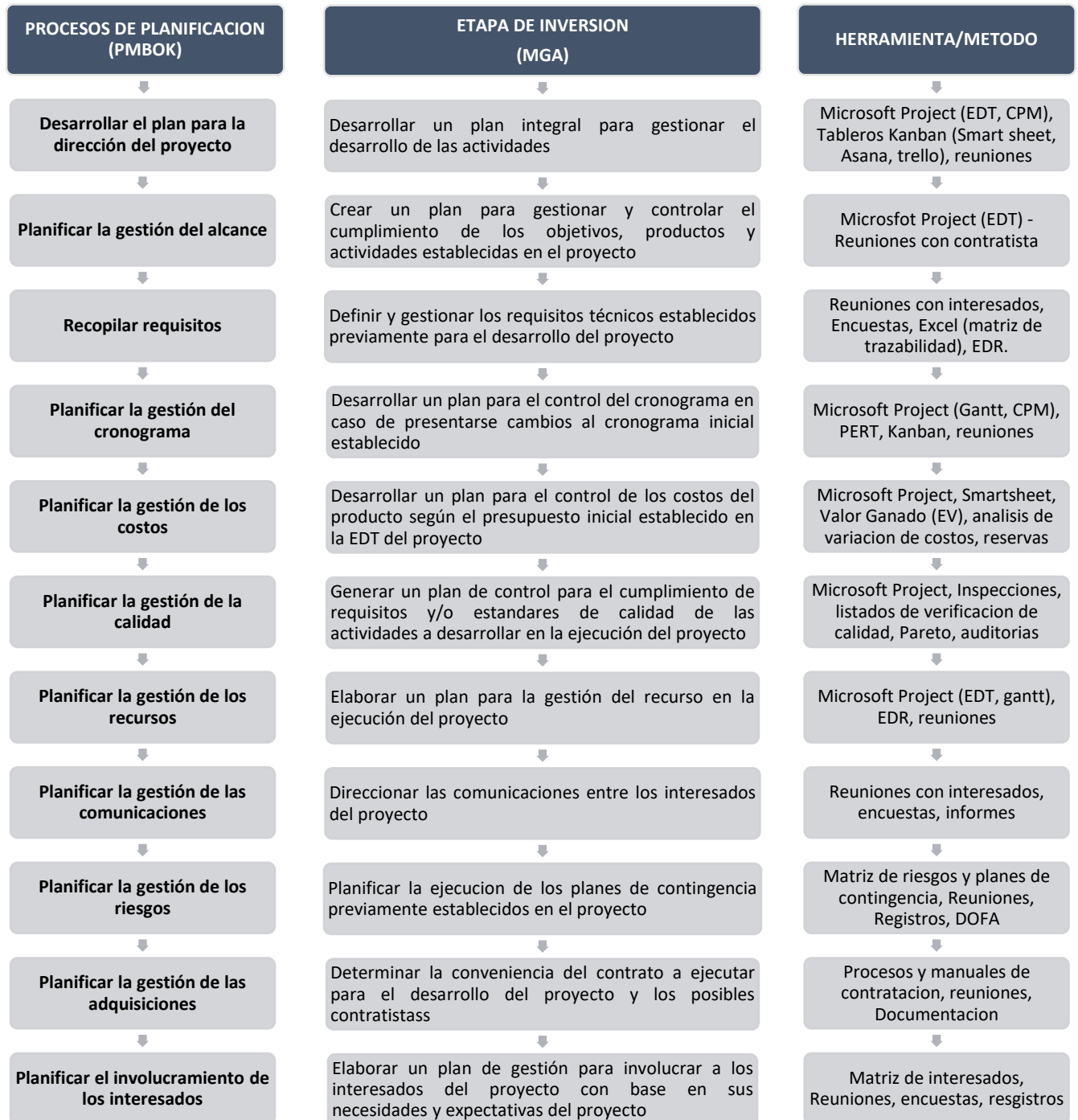
En esta etapa, se ejecutan los proyectos, desarrollando las actividades programadas para entregar los bienes y servicios definidos en el alcance. Esta etapa inicia desde que se asignan los recursos y va hasta el cierre de su ejecución financiera.

Así mismo, se realiza el seguimiento físico y financiero del proyecto, se adelanta el proceso de control de las actividades, para monitorear el avance del proyecto. Cuando se presentan circunstancias que no se ajustan a lo planeado, se actualiza o se ajusta el proyecto sin alterar el alcance que determino su viabilidad.

Teniendo en cuenta que la Secretaria de Infraestructura de la Administracion Municipal de Yumbo, ejecuta las obras a través de licitaciones y demas procesos de contratacion, y el personal de la secretaria solo se encarga de realizar la supervision a los diferentes contratos, se propone adaptar los siguientes procesos de la Guia PMBOK para su proceso de control.

Procesos de Planificación

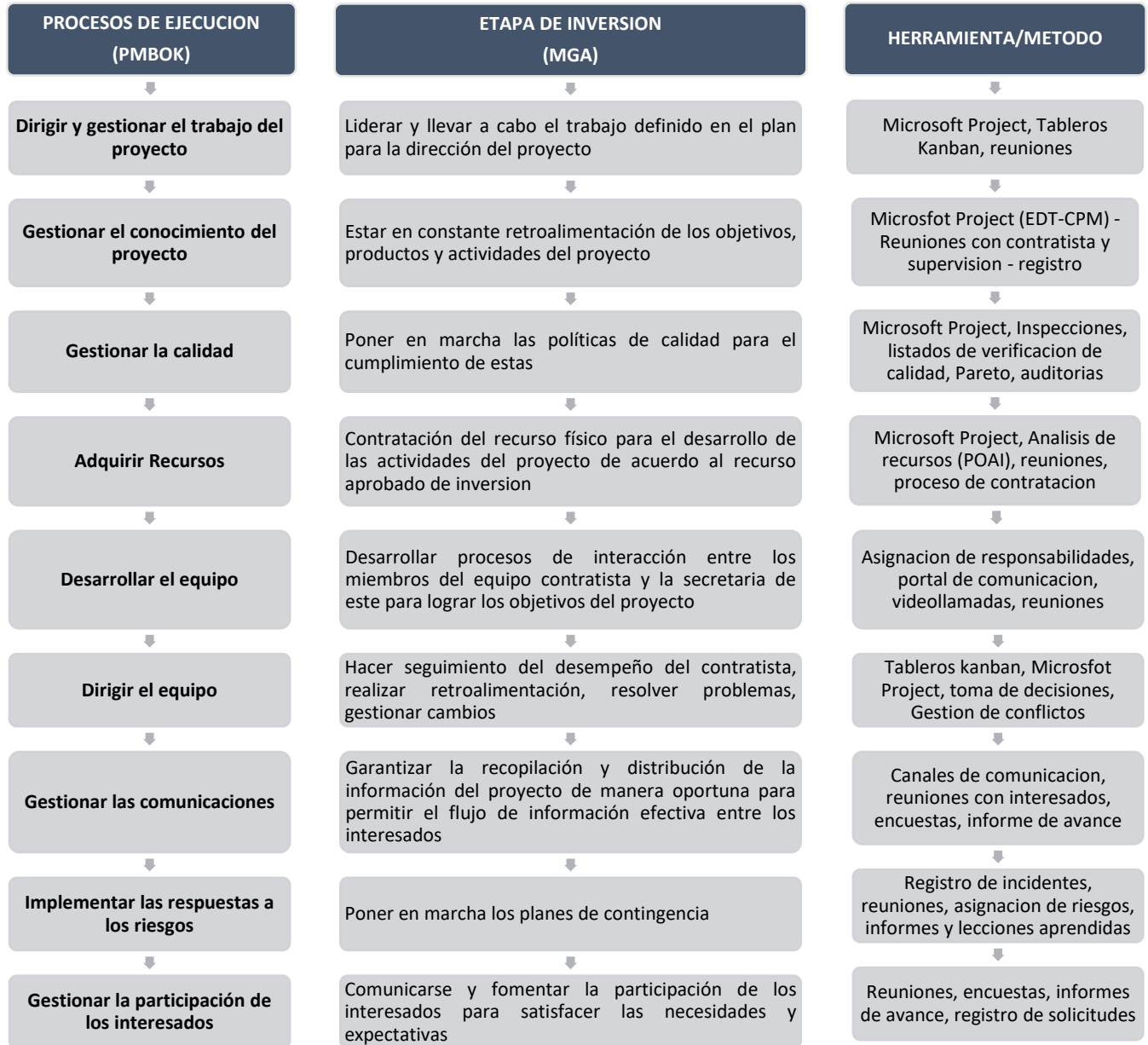
Figura 27. Integración procesos de planificación a la etapa de Inversión



Nota: cada uno de los planes debería generar un documento soporte o informe que rinda cuenta de su seguimiento y control. Esta información debería ser cargada a una nube para retroalimentación de los interesados.

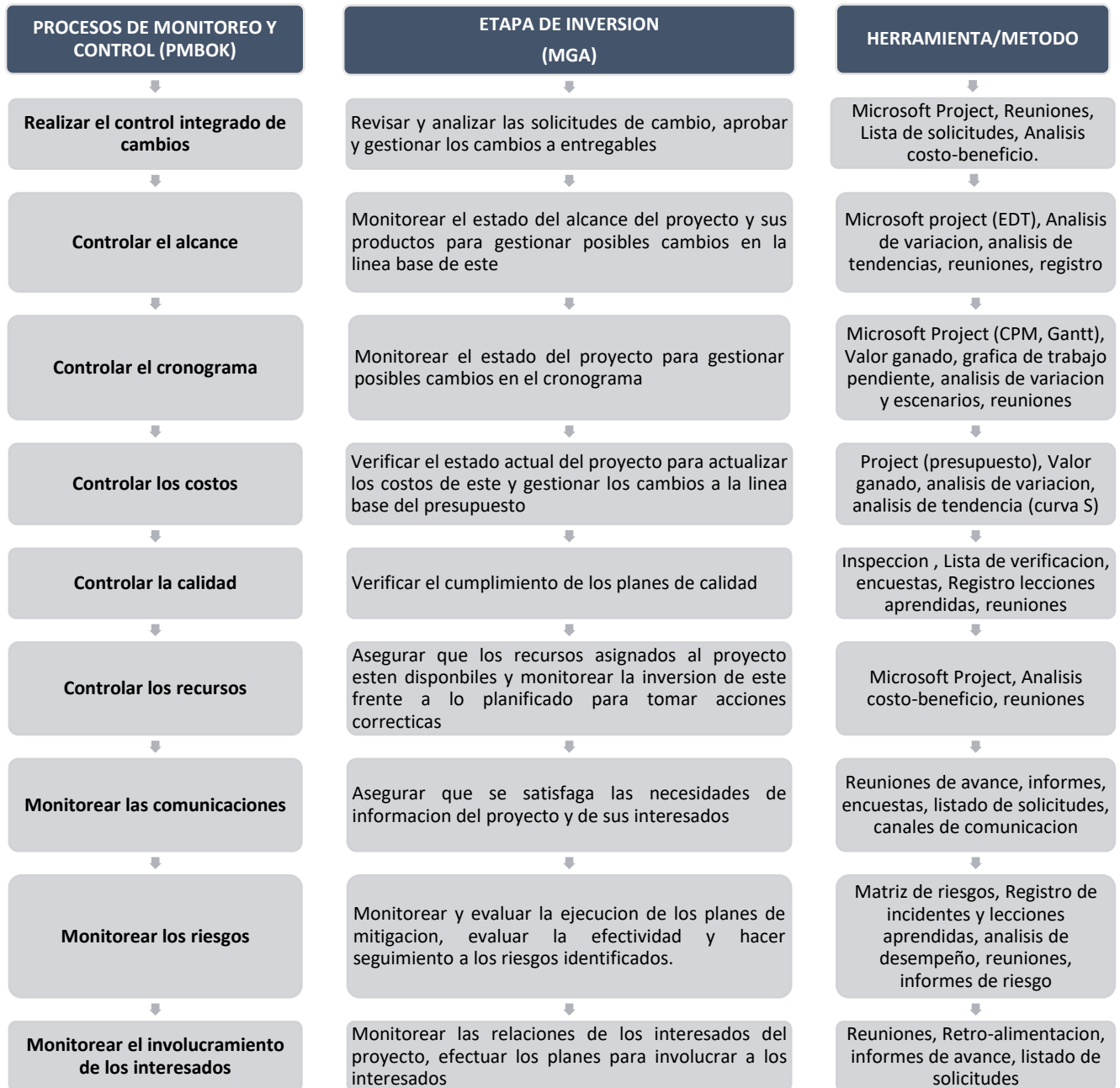
Procesos de Ejecución

Figura 28. Integración procesos de Ejecucion a la etapa de Inversion



Procesos de Monitoreo y Control

Figura 29. Integración procesos de Monitoreo y Control a la etapa de Inversión

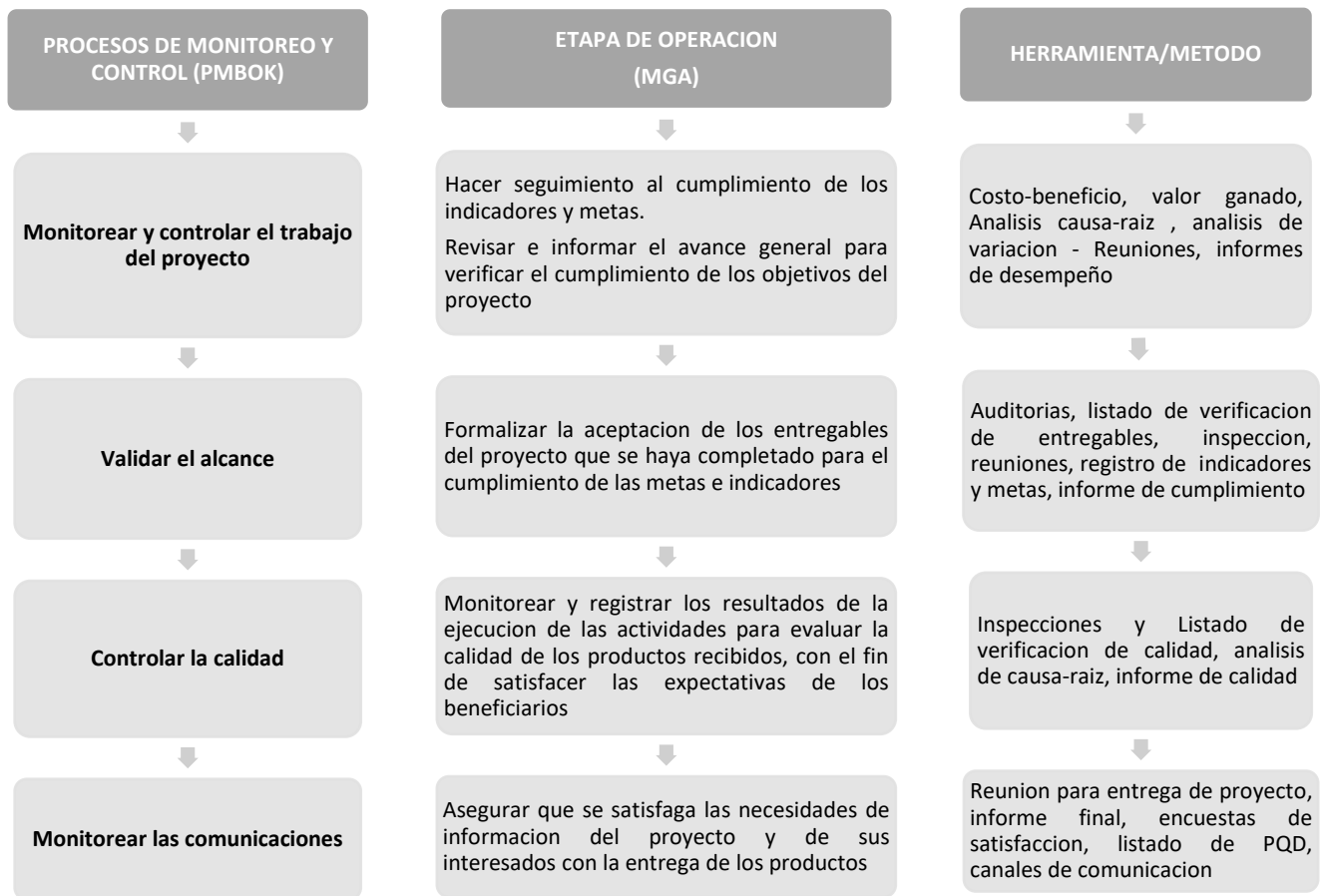


5.2.2. Etapa de Operación

Esta etapa es cuando los productos del proyecto entran en funcionamiento y se generan los beneficios esperados de acuerdo con el objetivo definido en el proyecto. Así mismo, dependiendo la naturaleza del proyecto, se debe tener en cuenta el mantenimiento a infraestructuras, equipos, maquinarias, etc. Para el control de esta etapa, se propone adaptar los siguientes procesos de la Guía PMBOK,

Procesos de Monitoreo y Control

Figura 30. Integración procesos de Monitoreo y Control a la etapa de Operación

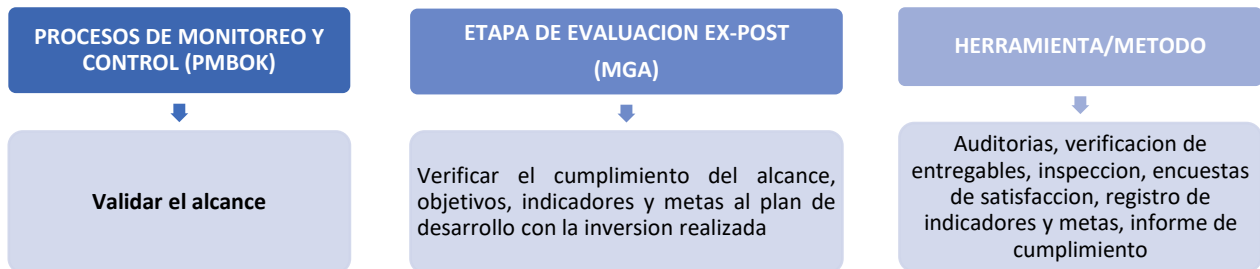


5.2.3. Evaluación Ex-post

Una vez se culmina o se cierran los proyectos, se debe realizar la evaluación posterior para analizar el cumplimiento de las metas, los resultados e impactos generados estos. Esta evaluación permitirá evaluar si el alcance del proyecto realmente tuvo impacto en la población, o, por el contrario, no tuvo ningún impacto a la comunidad. A su vez, esta evaluación permitirá obtener información y lecciones aprendidas para la formulación de futuros proyectos que permitirán la eficiente asignación de recursos de inversión bajo principios de eficiencia, eficacia, economía, calidad y sostenibilidad. Por lo tanto, para esta etapa, se propone la adaptación de los siguientes procesos de la guía PMBOK.

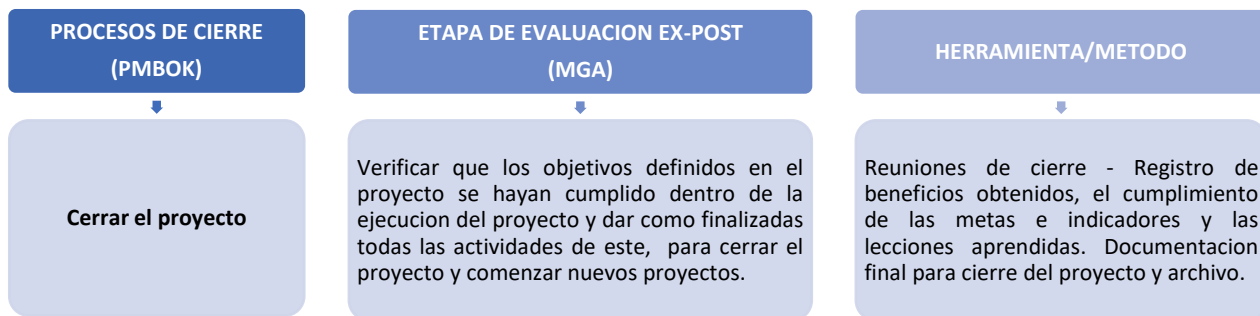
Procesos de Monitoreo y Control

Figura 31. Integración procesos de Monitoreo y Control a la etapa de Evaluación Expost



Procesos de Cierre

Figura 32. Integración procesos de Cierre a la etapa de Evaluación Expost



La interpretación de los diagramas de procesos elaborados para cada una de las etapas posteriores de la MGA incorpora 4 grupos de procesos clave, como lo son, la planificación, la ejecución, el monitoreo y control y el proceso de cierre de los proyectos. Estos 4 grupos de proceso de la guía PMBOK se adaptan y complementan el proceso de gestión de los proyectos de inversión, dándole un enfoque claro al seguimiento, control y cierre de los proyectos, generando marco de gestión completo, incrementando la probabilidad de culminar los proyectos de manera efectiva.

5.3. Recomendación de acciones de mejora al proceso actual

5.3.1. Etapa de Pre-inversión

- **Personal capacitado**

Para el correcto desarrollo de la formulación de los proyectos, es importante que los integrantes del equipo de formulación sean conocedores de los conceptos básicos de la teoría de proyectos y de su aplicación durante cada una de las etapas por las que éstos pasan, como lo son, las etapas de pre-inversión, inversión, operación y evaluación ex post.

- **Equipo multidisciplinario**

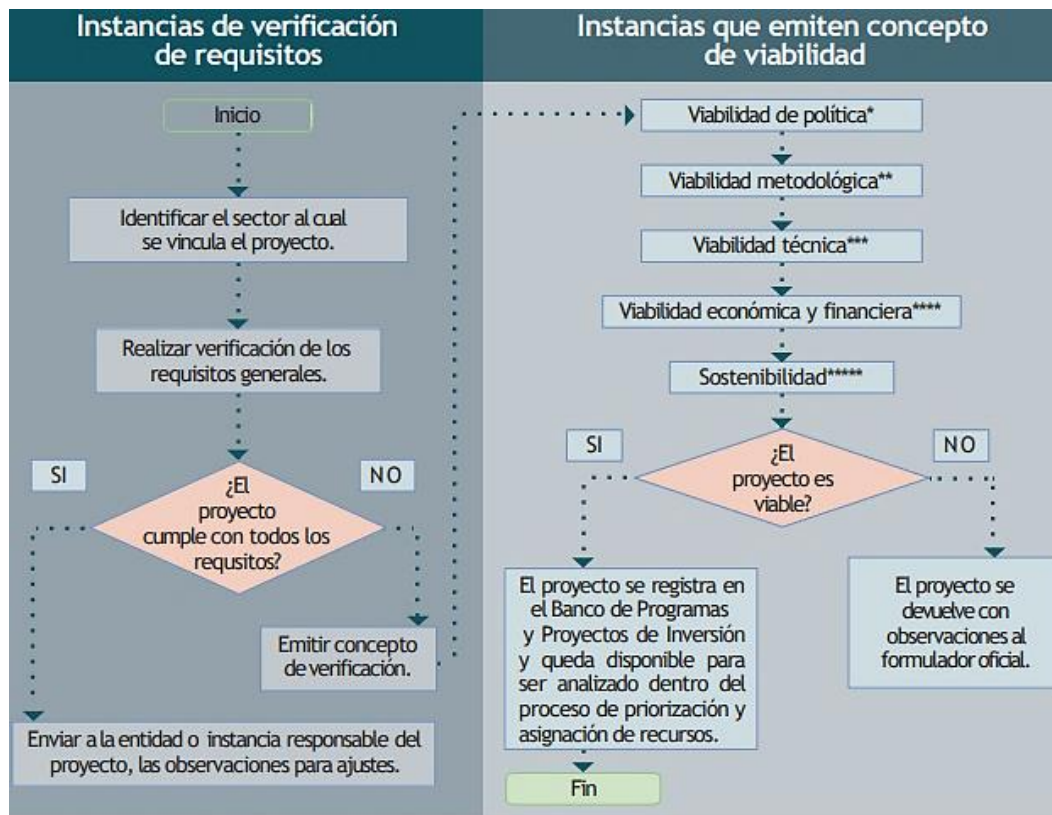
Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las entrevistas, se determinó que la falta de equipos multidisciplinarios afectaba la correcta formulación y evaluación de los proyectos de inversión, por lo que se recomienda que el equipo encargado de la formulación de los proyectos de inversión este integrado por diferentes perfiles como, economistas, ingenieros industriales, ingenieros civiles, administradores y contadores.

Es importante que estos equipos multidisciplinarios se cumplan tanto para la secretaria de infraestructura, como para el departamento de planeación municipal, ya que de estos últimos depende la revisión y aprobación de los proyectos de inversión para ser ejecutados de manera exitosa.

El Decreto 1082 de 2015 define a los responsables de verificar los requisitos mínimos que debe contener un proyecto, que en términos generales son las oficinas de planeación de cada entidad del orden nacional las que tienen esta responsabilidad y, al mismo tiempo, establece a los responsables de esta función en el ámbito del SGR, siendo estos: las secretarías de planeación de

las entidades que presentarán los proyectos para su viabilidad o el DNP si el proyecto está cofinanciado con recursos del PGN. Cada entidad territorial debe definir las instancias de viabilidad que intervienen en cada momento de revisión. Dicha definición de roles y procesos debe ir incluida en el manual de procedimientos del banco de proyectos respectivo.

Figura 33. Flujo de la viabilidad para proyectos de inversión pública



Fuente: ABC de la viabilidad, s. f.

- **Proceso de formulación de proyectos según DNP**

Para el cargue del proyecto a la MGA WEB se recomienda:

- ✓ Hacer uso de las herramientas que brinda el DNP (Manuales, catálogos, tutoriales, guías, cartillas orientadoras, capacitaciones).
- ✓ Desarrollar adecuadamente la formulación y estructuración (Calidad documento ejecutivo).
- ✓ Cumplir los requisitos legales, sectoriales y de viabilidad.
- ✓ Definir claramente de los insumos.

- ✓ Articular el proyecto con el Plan de Desarrollo (Productos, indicadores, metas, unidades medida).
- ✓ Ser claro en las fuentes de financiación.

De manera general, para evitar reprocesos en la formulación de proyectos se recomienda:

- ✓ Conocer de manera completa la metodología de formulación, los catálogos de sectores, programas y productos y esquemas de presentación del proyecto.
- ✓ Conocer de manera completa la normatividad asociada a las alternativas de solución plateadas.
- ✓ Formular y estructurar el proyecto antes de ingresarlo a la plataforma MGA Web.
- ✓ Revisar continuamente la consistencia de la información, como guía, puede hacer uso del ABC de la viabilidad.
- ✓ Preparar los soportes, de manera particular, el presupuesto y cronograma, con especial cuidado en el registro de información.

- **Cumplir con los requisitos mínimos en la formulación de proyectos**

Teniendo en cuenta que uno de los problemas repetitivos presentados en los proyectos de inversión, es la ausencia de estudios de diagnóstico, lo que genera la falta de una identificación detallada de la población afectada y líneas base, se recomienda tener presente y clara la información sobre la población afectada, la cual debe ser consistente a lo largo del proceso de formulación y estructuración del proyecto; esta debe contar con fuentes de información que permita su validación.

La guía de lineamientos conceptuales de la MGA manifiesta que, caracterizar detalladamente la población a intervenir, no solo permite mejorar la asignación y producción de bienes y servicios, para el bienestar a la población, sino que también brinda información de gran interés para las etapas posteriores de seguimiento y evaluación Expost. Por lo tanto, en etapa de Pre-inversión se debe asumir unos costos para tener un conocimiento preciso y detallado sobre las condiciones esperadas en caso de ejecutarse las iniciativas, pues también permitirá reducir los riesgos en las etapas de inversión y operación del proyecto.

Es importante que, dentro del proceso de formulación de proyectos, se ejecuten los estudios técnicos recomendados por la guía de lineamientos de la MGA, entre los cuales se encuentran,

estudios técnicos, normativos, ambientales, poblacionales, financieros, de riesgo, demanda vs capacidad y demás que sean necesarios para soportar la viabilidad del proyecto.

También es importante remitirse siempre al *Manual de Operaciones y Metodología del Banco de Proyectos de Inversión del Municipio de Yumbo*, Versión 02, para verificar y construir los documentos anexos que se deben presentar para la viabilidad de los proyectos los cuales dependerán de tipo de proyecto:

- Obras de infraestructura
- Proyectos viales
- Mejoramiento de vías
- Construcción de vías
- Agua potable y saneamiento
- Medio ambiente y recursos naturales
- Adquisición de predios
- Construcción de espacios públicos

- **Ajustes y modificaciones a los proyectos**

Los ajustes y/o modificaciones a realizar en los proyectos deben ser de carácter financiero, es decir, en el transcurso de la vigencia fiscal se pueden generar incrementos en los recursos disponibles para la financiación de proyectos de inversión. Estos incrementos pueden ser productos de nuevas fuentes de financiación o por modificaciones presupuestales, que no superen el 50% del valor total del presupuesto.

Para realizar la modificación de un proyecto, se deben tener en cuenta condiciones como: conservar su estructura inicial (alcance), su objetivo general y su naturaleza, Así mismo, estas actualizaciones solo deben hacerse en los siguientes casos:

- Cuando los recursos necesarios para cada período presupuestado y/o las fuentes de financiamiento originalmente previstas han cambiado, sin que el costo total del proyecto varíe.
- Cuando los costos del proyecto variaron frente a los calculados inicialmente.
- Cuando las cantidades, calidades o especificaciones de los productos programados en el proyecto hayan cambiado.
- Cuando se presenten variaciones en la programación de ejecución de las actividades del proyecto.

- **Proponer Formulación de proyectos por fases**

A la hora de formular proyectos, es importante preguntarse si el proyecto en cuestión amerita su formulación por fases, con el fin de garantizar su eficiente desarrollo, facilitando la comprensión de los objetivos y actividades de cada fase. Este método, permite identificar y abordar los riesgos de manera temprana en el proceso, reduciendo la probabilidad de desviaciones importantes en etapas posteriores y permitiendo la implementación oportuna de medidas correctivas.

De igual manera, permite asignar recursos de manera eficiente, priorizando actividades críticas en cada etapa, lo que maximiza su uso y minimiza los desperdicios. Se pueden establecer presupuestos y cronogramas específicos para cada etapa, facilitando el seguimiento y control de los costos y los tiempos de ejecución, permitiendo tomar acciones correctivas en caso de desviaciones.

- **Uso de Proyectos Tipo del DNP**

Es importante revisar los Proyectos Tipo establecidos por el Departamento Nacional de Planeación para la formulación de proyectos de inversión para la optimización de tiempos en la etapa de formulación de proyectos.

Los Proyectos Tipo⁴ del DNP, son plantillas o modelos predefinidos de proyectos de inversión pública que abordan problemas comunes y necesidades recurrentes en diferentes sectores. Estos proyectos tipo están diseñados siguiendo estándares técnicos y metodológicos específicos para garantizar la calidad y eficiencia en su formulación y estructuración. Estos incluyen el siguiente contenido:

- 1) Documento Guía de formulación.
- 2) Anexos técnicos (planos y dotaciones) para los proyectos que los requieren.
- 3) Presupuestos (APU y cadena de valor) con precios indicativos sujetos a actualización y de conformidad a la región donde se adopte el proyecto.
- 4) Metodología General Ajustada - MGA estandarizada.
- 5) Pliegos y Contratos Tipo. (sólo obligatorio para proyectos del sector transporte).

⁴ https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/INFOGRAFIA_PROYECTOS_TIPO_2023-Marzo.pdf

Estos proyectos Tipo, deben ser empleados en la etapa de pre-inversión siempre que estén disponibles, incluyendo pliegos de condiciones y contratos tipo proporcionados por Colombia Compra Eficiente.

- **Herramientas digitales y Scrum**

Con la metodología Scrum propuesta para el control y seguimiento del desarrollo de la formulación de proyectos, se recomienda hacer uso de la herramienta “Taiga”, la cual es una interfaz digital gratuita que permite a los integrantes del equipo de formulación, desarrollar el marco de trabajo Scrum de manera clara, fácil y concisa. Esta herramienta funciona como página web, pero también puede ser descargada como aplicación para computador en caso de que se requiera que la información sea privada.

De igual manera, es importante que el equipo se capacite primeramente en cómo funciona el marco de trabajo Scrum, ya que muchas veces, las desventajas de aplicar esta metodología es el bajo conocimiento inicial que se tiene sobre el método. Así mismo, se debe asignar y dar claridad sobre los roles de Scrum y las responsabilidades que tiene cada miembro del equipo. También es sustancial asegurarse de involucrar a todas las partes interesadas, incluyendo el equipo de desarrollo, el Scrum Máster, el propietario del producto, las partes interesadas y la administración, desde el inicio del proyecto.

Por lo tanto, es fundamental comprender completamente los eventos, artefactos y roles de Scrum. Esto puede resultar desafiante al principio, sin embargo, el conocimiento adquirido es valioso y puede aplicarse nuevamente en proyectos futuros.

El marco de trabajo Scrum no requiere de ajustes significativos para su aplicación en la etapa de Pre-inversión. Sin embargo, se recomienda establecer un Product Backlog predeterminado como el construido en este capítulo para agilizar el proceso de formulación de los proyectos. De la misma forma, es primordial que el Product Owner tome decisiones de forma oportuna durante cada revisión de Sprint para evitar retrasar al equipo de desarrollo.

5.3.2. Etapa de inversión, Operación y Evaluación Ex-post

La capacidad de integrar y organizar los procesos de la guía PMBOK para mejorar el proceso de las etapas posteriores según la MGA está sujeta a la disposición del personal de la Secretaría de

Infraestructura. Estos procesos pueden ser sistematizados estableciendo directrices que animen a los supervisores de los proyectos a incorporar los procesos recomendados por la guía PMBOK como requisitos legales para el control y seguimiento de los proyectos de inversión,

Cada uno de los procesos sugeridos en la etapa de inversión, pueden ser incluidos dentro de los informes mensuales de supervisión para poner en conocimiento al jefe de la secretaria sobre el estado del contrato o la inversión que se está ejecutando.

Posteriormente, es fundamental que a través de las plataformas SUIFP y SPI, se realice el registro de la información mínima requerida en los proyectos de inversión, ya que estas plataformas soportan los procesos de gestión del proyecto desde sus etapas de formulación, presentación, viabilidad, ejecución seguimiento y evaluación.

Para el SPI en particular, es importante su continua retroalimentación, ya que es esta herramienta permite recopilar y analizar de manera continua la información para identificar y valorar posibles problemas y logros. Además, sirve como base para implementar acciones correctivas, con el fin de mejorar el diseño, la ejecución y calidad de los resultados obtenidos.

El SPI, es el camino directo para evaluar los logros y analizar la gestión de las entidades del Estado en cuanto a la inversión pública, por lo tanto, es importante cumplir con la periodicidad establecida por el Municipio de Yumbo para presentar los **Informes Ejecutivos** de los proyectos los cuales deben realizarse trimestralmente. Así mismo, el Formulador Oficial o quien haga sus veces, es el responsable de la precisión y calidad de la información registrada.

6. CONCLUSIONES

En el desarrollo del presente trabajo, se logró dar alcance a cada uno de los objetivos planteados, en cuanto a la caracterización del proceso de gestión de proyectos de inversión utilizado por el Municipio de Yumbo, así como sus diferentes fallas en el proceso, su impacto y la formulación de mejoras a este proceso; los aspectos más relevantes fueron,

- La Metodología General Ajustada (MGA) fue adoptada por el municipio de Yumbo para la gestión de proyectos de inversión pública mediante la Resolución 1450 de 2013, estableciéndola como única metodología para todos los Bancos de programas y proyectos de inversión pública; sin embargo, tras analizar a fondo la aplicación de esta metodología, se pudo concluir que la MGA está enfocada solo en la etapa de pre-inversión de los proyectos, ofreciendo un proceso claro y específico para la formulación y evaluación preliminar de proyectos de inversión pública, identificando ausencias en la constitución de procesos de control y seguimiento para las etapas de inversión, operación y evaluación ex post, comprometiendo el logro efectivo de los objetivos y metas esperadas de los proyectos. Por lo tanto, es crucial desarrollar y fortalecer mecanismos de seguimiento y control para todas las fases del ciclo de vida del proyecto para garantizar su éxito integral.
- El análisis realizado a las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos permitió identificar diferentes causales de los problemas que se presentan en estos. Comenzando por la **etapa de Pre-inversión**, se logró evidenciar insuficiencias en la elaboración de los árboles de problemas y árboles de objetivos, debido a que definen el problema como la falta de una solución frente a la necesidad, condicionando la solución a una única alternativa, ignorando las verdaderas condiciones que afectan a la población. De igual forma, se logró determinar la ausencia de estudios de diagnóstico adecuados, lo que resultó en una sobreestimación de beneficiarios y costos evitados, pues la secretaria considera a todos los habitantes del municipio como beneficiarios, en lugar de identificar el sector específico afectado, distorsionando las líneas base de los proyectos.
- En **etapa de inversión**, se identificó la ausencia de estudios y diseños preliminares. En medio de las indagaciones, se logró determinar el uso de prácticas inadecuadas en la formulación de proyectos, como el uso de estudios desactualizados o de referencia, dando como resultado constantes modificaciones al proyecto, sobrecostos y retrasos en el

cronograma debido a la necesidad de realizar estos estudios en etapa de ejecución. Lo anterior está conduciendo entonces a la formulación de proyectos basados en supuestos debido a la incorrecta definición de los requisitos de los productos del proyecto desde la etapa de pre-inversión.

- Para las etapas de **Operación y Evaluación Ex-post**, se logró identificar la ausencia de un seguimiento adecuado a los proyectos de inversión a través de las plataformas de orden nacional debido a la falta de actualización de metas e indicadores en estas plataformas impidiendo así la verificación del progreso y el impacto de los proyectos.

Los diferentes hallazgos mencionados, revelan que la gestión y dirección de proyectos por parte de la Administración Municipal de Yumbo es ineficiente e ineficaz, caracterizada por sobrecostos, retrasos recurrentes y reprocesos que terminan en una entrega de productos con calidad deficiente, deteriorando la reputación de la organización. Se demostró que las prácticas inadecuadas y la falta de seguimiento afectan negativamente todas las etapas del ciclo de vida de los proyectos, impidiendo el logro de los objetivos y metas esperados.

Es por esto entonces que nace la necesidad de abordar las diferentes problemáticas identificadas en la gestión de proyectos del municipio de Yumbo, a través de un plan integral de mejoras, compuesto por dos métodos y/o procesos adaptables a la metodología MGA.

Se debe recalcar la importancia de atender estos desafíos técnicos desde las fases iniciales del proceso, para reducir el impacto de los cambios en el alcance del proyecto, enfocándose en las capacidades netamente funcionales, además de mejorar la comunicación entre las partes interesadas en el proyecto, incrementando su efectividad.

De este modo, para la etapa de **Pre-inversión**, se propuso integrar el marco de trabajo SCRUM a la MGA, para optimizar la entrega de requisitos planteados por la MGA de manera efectiva. Esta integración permitirá entregas parciales a través de los Sprints, facilitando la adaptación a cambios conforme avanza el proyecto gracias a su constante retroalimentación. De igual forma, facilitará la medición de avance de las actividades, la asignación de responsabilidad y la comunicación entre interesados y el equipo de desarrollo, fomentando un enfoque de transparencia en el proceso de formulación y reduciendo los reprocesos en comparación con la metodología actual.

Para las etapas posteriores del proceso de gestión (**Inversión, operación y evaluación Expost**), se sugiere incorporar procesos de la guía PMBOK en la MGA. Esta integración brindará

procedimientos claros para la ejecución y control de los proyectos, reduciendo la incertidumbre y asegurando un manejo más efectivo durante estas fases; de igual forma, se garantizará el logro de resultados que cumplan con criterios de eficiencia, eficacia y calidad asegurando la inversión del recurso público en pro del crecimiento y desarrollo del estado.

Conjuntamente, es importante mejorar la gestión y dirección de proyectos mediante la inclusión de personal con experiencia, formar equipos multidisciplinarios y el cumplimiento de requisitos técnicos exigidos por la MGA. De igual forma, es recomendable establecer directrices para adoptar los procesos recomendados de la guía PMBOK, y asegurar el registro adecuado de información en plataformas nacionales para la identificación oportuna de problemas y logros, y facilitar la toma de acciones correctivas

El objetivo de este trabajo es aumentar la probabilidad de éxito y lograr el cumplimiento de los objetivos de los proyectos utilizando la metodología integrada propuesta. Con esto, se buscará la entrega de productos adecuados en el momento adecuado, respondiendo a los riesgos y cambios de manera rápida, para satisfacer las expectativas de los interesados y asegurar una inversión efectiva de los recursos públicos, contribuyendo siempre al crecimiento y desarrollo del municipio de manera eficiente y oportuna.

De esta forma, se espera reducir los impactos negativos provocados por la deficiente gestión y dirección de los proyectos de inversión desarrollados por el municipio, brindando un plan integral de mejora para abordar las diferentes problemáticas que están afectando el correcto desarrollo de los proyectos.

Finalmente, es importante hacer un llamado a la acción y comenzar a cuestionarnos: ¿Cómo podemos lograr un verdadero desarrollo en nuestro municipio, satisfaciendo de manera eficaz las necesidades de sus habitantes? Este llamado debe concientizar a todos los niveles, incluyendo a los altos directivos, iniciando con la identificación de problemas y propuesta de soluciones concretas. Lo anterior daría pie a la aplicación del proceso desarrollado en este trabajo de grado para alcanzar de manera efectiva los objetivos planteados en los proyectos de inversión pública y contribuir así al progreso de la sociedad.

7. RECOMENDACIONES

- Revisión y ajuste de prácticas: Dada la evolución de los proyectos de infraestructura hacia métodos de entrega más integrados, se sugiere una revisión y ajuste de las prácticas tradicionales. Esto implica observar las estrategias adoptadas por otras industrias o entidades públicas para aprender de sus experiencias y mejorar la entrega de proyectos de infraestructura
- Evaluación de Herramientas de Scrum: Se recomienda evaluar la posibilidad de adquirir herramientas de Scrum para optimizar los procesos de formulación de proyectos, lo cual proporcionará beneficios adicionales para la gestión eficiente de los proyectos. Además, es esencial asegurar que las herramientas seleccionadas cuenten con características robustas de seguridad de la información, garantizando la protección de datos sensibles y la integridad de la información a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.
- Evaluar el uso de las herramientas propuestas para el control y seguimiento de los proyectos en las etapas posteriores a la Pre-inversión, para optimizar estos procesos y garantizar el éxito de los proyectos.
- Plan de capacitación: Es importante implementar un plan de capacitaciones para garantizar un entendimiento adecuado de la metodología Scrum y de los procesos sugeridos por la guía PMBOK. Esto ayudará a los equipos a aplicar de manera efectiva estas metodologías en la formulación y gestión de proyectos de infraestructura.

Para futuros proyectos se recomienda profundizar en los siguientes temas:

- Una reforma institucional integral donde se evalué la posibilidad de aumentar de crear más dependencias y se eleve el número de personal de planta, ya que actualmente, cada dependencia cuenta con un máximo de cinco personas de planta y cerca del 80% son prestadores de servicio.
- El uso de indicadores y bases de datos desde la etapa de formulación de proyectos. Esta práctica facilitará la toma de decisiones, permitirá realizar análisis de factibilidad de manera más rápida y reducirá la incertidumbre desde las etapas iniciales del proyecto.
- Planificación y ejecución de proyectos para completarlos dentro del período de gobierno de cuatro años. Desarrollar un cronograma detallado y establecer un sistema de monitoreo

continuo garantizará el cumplimiento de los plazos, facilitando la rendición de cuentas y maximizando el impacto de los proyectos dentro del ciclo administrativo.

- Considerar y abordar las implicaciones políticas que conlleva la ejecución de proyectos dentro del período de gobierno (4 años). Esto incluye identificar y gestionar posibles influencias políticas, asegurar el apoyo de todas las partes interesadas y alinear los proyectos con las prioridades y agendas del gobierno en curso.
- institucionalizar la exigencia de requisitos mínimos para la gestión de proyectos, que incluyan capacitaciones específicas, cursos necesarios y requisitos mínimos de personal. Esta política debe aplicarse tanto al personal interno como al externo, asegurando que todos los involucrados en la gestión de proyectos cuenten con las competencias y habilidades necesarias para su correcta ejecución.
- Implementar un plan de gestión del cambio que contemple todas las etapas del proceso, desde la planificación hasta la implementación y el seguimiento. Establecer canales de comunicación claros y abiertos para mantener informados a todos los interesados del proyecto con los cambios propuestos. Igualmente involucrar a líderes y empleados clave desde el principio para asegurar su apoyo y reducir la resistencia al cambio.
- Se recomienda indagar sobre las obligaciones legales y normativas que tienen las instituciones públicas respecto al uso obligatorio o no de Building Information Modeling (BIM) para la gestión de proyectos de inversión pública, para mejorar la eficiencia y la transparencia en la gestión de proyectos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ley 152 de 1994. (Julio 15 de 1994), Congreso de Colombia. *Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.* Función Pública. Tomado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=327>

Ley 80 de 1993. (octubre 28 de 1993). Congreso de Colombia. *Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración PÚBLICA.* Tomado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=304>

Ley 1474 de 2011. (Julio 12 de 2011). Congreso de Colombia. *Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.* Tomado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43292>

Resolución 1450 de 2013. (Mayo 21 de 2013). Departamento Nacional de Planeación. *Por el cual se adopta la metodología para la formulación y evaluación previa de proyectos de inversión susceptibles de ser financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación y de los Presupuestos Territoriales.* Tomado de: https://mgaayuda.dnp.gov.co/Recursos/Resolucion_1450_de_2013.pdf

Resolución 4788 de 2016. (diciembre 20 de 2016). Departamento Nacional de Planeación. *Por la cual se dictan los lineamientos para el registro de la información de inversión pública de las entidades territoriales.* Tomado de: https://mgaayuda.dnp.gov.co/Recursos/RESOLUCION_4788_2016.pdf

Decreto 3286 de 2004. (octubre 8 de 2004). Presidente de La República de Colombia. *Por el cual se crea el Sistema de Información de Seguimiento a los Proyectos de Inversión Pública.* Tomado de: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=15036>

Decreto 1082 de 2015. (Mayo 26 de 2015). Presidente de La República de Colombia. *Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector Administrativo de Planeación Nacional.* Tomado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77653>

Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. (2016). *Documento guía del módulo de capacitación en teoría de proyectos*. Departamento Nacional de Planeación.

Dirección de Proyectos e información para la inversión pública. (2023). *Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia. Versión 2.0*. Departamento Nacional de Planeación. Tomado de: https://mgaayuda.dnp.gov.co/Recursos/Documento_conceptual_2023.pdf

Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. (s/f). *ABC de la Viabilidad*. Departamento Nacional de Planeación. Tomado de: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/MGA_WEB/1%20ABC%20de%20la%20viabilidad.pdf

Departamento Administrativo de Planeación e Informática. (2021). *Procedimiento Gestión de Programas y Proyectos, Versión 03*. Alcaldía Municipal de Yumbo.

Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. (2019). *Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor, Versión 6.0*. Departamento Nacional de Planeación. Tomado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Guia%20Cadena%20de%20valor%202019.pdf>

Dirección de Proyectos e información para la inversión pública. (2023). *Manual de Procedimientos para la Gestión de Proyectos de Inversión Pública en Colombia*. Versión 1. Departamento Nacional de Planeación. (pp. 80). Tomado de: https://mgaayuda.dnp.gov.co/Recursos/Manualdeprocedimientosparagestionarla_inversi%C3%B3n_publica_v1.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (s/f). *Manuales de inversión pública. Ayudas de la MGA*. Recuperado de: <https://mgaayuda.dnp.gov.co/>

Banco de Proyectos. (2023). *Manual de Operaciones y Metodología del Banco de Proyectos de Inversión del Municipio de Yumbo*. Versión 02. Departamento Administrativo de Planeación e Informática del municipio de Yumbo.

- Plaza N, M. (2020). *Capacitación MGA Febrero 2020 DNP* [Video]. YouTube. Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=Mpgmav2EZvM&t=1s>
- Rocha W. (2020). *Identificación MGA* [Video]. YouTube. Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=qETfiLbv9XE&t=14s>
- Rocha W. (2020). *Preparación MGA* [Video]. YouTube. Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=kmFTBYFq7wE&t=667s>
- Rocha W. (2020). *Evaluación MGA* [Video]. YouTube. Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=be3D9vIwb5o&t=20s>
- Rocha W. (2020). *Programación MGA* [Video]. YouTube. Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=I5Qe-oRnjF0&t=1s>
- Contraloría Municipal de Yumbo. (2021). Informe de auditoría Financiera y de Gestión – Administración Central del Municipio de Yumbo. Vigencia auditada 2020. Tomado de: <http://www.contraloriayumbo-valle.gov.co/tema/informes/administracion-central-de-yumbo>
- Contraloría Municipal de Yumbo. (2022). Informe de auditoría Financiera y de Gestión – Administración Central del Municipio de Yumbo. Vigencia auditada 2021. Tomado de: <http://www.contraloriayumbo-valle.gov.co/tema/informes/administracion-central-de-yumbo>
- Contraloría Municipal de Yumbo. (2023). Informe de auditoría Financiera y de Gestión – Administración Central del Municipio de Yumbo. Vigencia auditada 2022. Tomado de: <http://www.contraloriayumbo-valle.gov.co/tema/informes/administracion-central-de-yumbo>
- Contraloría Municipal de Yumbo. (2021). Informe anual de quejas, denuncias y derechos de petición, Vigencia 2020.

- Contraloría Municipal de Yumbo. (2022). Informe anual de quejas, denuncias y derechos de petición, Vigencia 2021.
- Contraloría Municipal de Yumbo. (2023). Informe anual de quejas, denuncias y derechos de petición, Vigencia 2022.
- Contraloría Municipal de Yumbo. (2024). Informe anual de quejas, denuncias y derechos de petición, Vigencia 2023.
- Secretaria de infraestructura y Servicios Públicos. (2020). *Fortalecimiento de la Cobertura de los Servicios Públicos de Calidad en la Zona Rural del Municipio de Yumbo*. Documento ejecutivo. Alcaldía Municipal de Yumbo.
- Secretaria de infraestructura y Servicios Públicos. (2020). *Mejoramiento de la Infraestructura Vial del Municipio de Yumbo para un Yumbo Productivo Competitivo y Sostenible al Año 2023*. Documento ejecutivo. Alcaldía Municipal de Yumbo.
- Secretaria de infraestructura y Servicios Públicos. (2021). *Mejoramiento de la Infraestructura Vial para un Yumbo Productivo Competitivo y Sostenible al Año 2023 Yumbo*. Documento ejecutivo. Alcaldía Municipal de Yumbo.
- Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (s/f). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. CEPAL. Tomado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf
- Cruz Quiroga, E. (2021). Rol de las Empresas del Sector de la Construcción en el Proceso de Reactivación Económica de Colombia. Universidad Antonio Nariño. Tomado de: <https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/bd4a8f69-fbbe-4027-a00e-eed89c6b7b7d/content>
- Lozano M. C. Muñoz Vargas A. (2019). El Principio de Planeación en el contrato de obra pública. *Revista IUSTA*, 51. Pp. 185-208. Tomado de: <https://www.redalyc.org/journal/5603/560360081008/html/>

- Aponte Diaz I. (2014). Las fallas de planeación y su incidencia en el contrato estatal de obra. *Revista Digital de Derecho Administrativo n.º 11*. Pp. 177-207. Tomado de: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/Deradm/article/view/3831/4087>
- Granados Morales D. A. (2017). *Fallas en el desarrollo de infraestructura en Colombia, Proceso del túnel de la Línea*. Universidad Sergio Arboleda. Tomado de: <https://www.congresoalacip2017.org/archivo/downloadpublic2?q=YToyOntzOjY6InBhc mFtcyI7czozNToiYToxOntzOjEwOiJJRF9BUiFVSVZPIjtzOjQ6IjE3NDUiO30iO3M6 MToiaCI7czozMjoiYmE0YTcxOWM3NTg4YjI0YjEzMWRjYzc3MGU5NjE4MTEiO3 0%3D>
- Moreno Monsalve, N. A., Sánchez Ayala, L. M., Velosa García, J. D. (2016). *Introducción a la gerencia de proyectos: conceptos y aplicación*. Universidad EAN. Tomado de: <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/9547>
- García, L. A. (2016). Gestión de proyectos según el PMI. Universidad Oberta de Catalunya. Tomado de: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/45590/7/lameijideTFC0116memoria.pdf>
- Palacios Caicedo, D. A. (2022). Plan de mejoramiento en la gestión de proyectos de Cubico Cubiertas de Colombia mediante estándares gerenciales. Universidad EAN. Tomado de: <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/12276/PalaciosDaniel2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meneses, J. A. F. (2018). Importancia de la Metodología y Gestión de Proyectos de Infraestructura en Colombia. Uniempresarial. Tomado de: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/server/api/core/bitstreams/e8f21536-2672-4922-83f2-4a4ca31d6e31/content>
- Hincapié C. D. Leal Sierra L. A. Villamizar N. J. Gil J. A. (2020). El impacto del Lean Construction para la Gestión de Proyectos de Construcción en Colombia. Universidad Francisco De Paula Santander. Tomado de: https://www.researchgate.net/publication/347623496_EL_IMPACTO_DEL_LEAN_CO

[INSTRUCCION PARA LA GESTION DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION EN COLOMBIA](#)

- Restrepo Pérez, M. Reyes Gamboa, A. X. (2019). Modelo de seguimiento y control basado en PMBOK para la gerencia de proyectos SCRUM. *Espacios*, Vol. 40, N°11, Pp. 4. Tomado de: <https://revistaespacios.com/a19v40n11/a19v40n11p04.pdf>
- Pedraza, G. P. (2019). Análisis de las variables que afectan la planeación de los proyectos de construcción de obras civiles. Universidad Francisco de Paula Santander. Tomado de: <http://repositorio.ufps.edu.co/handle/123456789/2095>
- Plaza Enamorado C. A., Muñoz Narváez L. M., Gándara Ricardo S. J. (2020). Análisis del Cierre Prematuro de Pymes por Falla en Gestión de Proyectos en Barranquilla. Universidad EAN. Tomado de: <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/10290/Mu%c3%b1ozluis2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tarancón, C. M. (2019). Metodología para una eficiente gestión de proyectos espaciales basada en Design Thinking, Ingeniería de Sistemas y Cadenas de Markov. CETYS Universidad. Tomado de: <https://repositorio.cetys.mx/handle/60000/1194>
- Arias Bareño, E. O. (2020). Integración de Lean, Design Thinking y Agile en la gestión de proyectos. SIGNOS - Investigación en sistemas de gestión. Vol. 12, N°2: pp. 161–174. Tomado de: <https://doi.org/10.15332/24631140.5942>
- Millones Mateus M. (2020). Metodología de gestión basada en lean construcción y PMBOK; Para mejorar la productividad en proyectos de construcción. (2020). VÉRITAS - Universidad Nacional de San Agustín. Vol. 21, N°2, pp. 39–44. Tomado de: <https://revistas.ucsm.edu.pe/ojs/index.php/veritas/article/view/276/196>
- Mariño S. I., Alfonzo P. L. (2014). Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. *Scientia Et Technica*. Vol. 19, N°4. pp. 413–418). Tomado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84933912009>

- Gómez Gutiérrez E., Marcillo Guevara M., M. Ramírez López N. (2020). Metodologías Ágiles para el Desarrollo de Proyectos. Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium. Tomado de: https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2038/METODOLOGIAS_%c3%81GILES_PARA_DESARROLLO_PROYECTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- León Yacelga A. R, Checa Cabrera M. A. (2022). Uso de tableros Kanban como apoyo para el desarrollo de las metodologías ágiles. Universidad y Sociedad. Vol. 14. Tomado de: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2760/2735>
- Project Management Institute, Inc. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. *Guía del PMBOK*. Sexta Edición.
- Project Management Institute, Inc. (2021). Guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos y el estándar para la dirección de proyectos. *Guía del PMBOK*. Séptima Edición.
- Streulea, T. Miserinia, N. Bartolomeb, O. Klippelc, M. García, B. (2016). Implementation of Scrum in the Construction Industry. *Elsevier*, 269-276
- Garces, G. Peña, C. (2023). A Review on Lean Construction for Construction Project Management. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*. Vol. 38 N°1 2023. Pag: 43-60.
- Lagos, Y.C. Montilla, J.D. Uparela, K. (2020). *EFICIENCIA, EFICACIA Y EFECTIVIDAD EN LOS PROYECTOS*. Universidad Cooperativa de Colombia
- Cantor, F. Y. Sánchez, G. C. (2020). *Propuesta de Articulación entre la Metodología General Ajustada - MGA y la Guía de Gestión de Proyectos del Project Management Institute - PMI*. Universidad Externado de Colombia
- Chumpitaz B. Rubio, J. Rodríguez, S. Hinostroza, A. (2020). *Application of the scrum framework to optimize time in construction projects*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

- Tellez, D.F. (2021). *METODOLOGÍA SCRUM EN COMPLEMENTO CON OTRAS HERRAMIENTAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE TRABAJOS Y SU UTILIDAD EN EL AREA DE CONSTRUCCIÓN*. Universidad Militar Nueva Granada.
- Rodriguez, C. Dorado, R. (2015). *¿Por qué implementar Scrum?*. Universidad del Rosario.
- Bautista, F. Pandal, D. (2020). *Análisis de la productividad de la mano de obra en proyectos de edificación aplicando el sistema de construcción tradicional y Last Planner System*. Universidad Peruana Unión.
- Herrera, M. C. (2021). *Planeamiento para el aseguramiento del flujo de construcción mediante la innovación con last planner system para proyectos de edificaciones de gran envergadura*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
- Sierra, K. I. (2014). *Plan de mejoramiento para la gestión integral de proyectos en la Compañía Colombiana de Consultores S.A (CCC S.A.)*. Universidad Eafit.
- Pons, J.F. Rubio, I. (2019). *Lean Construction y la planificación colaborativa metodología del Last Planner System* (1ª edición). Consejo General de la Arquitectura técnica de España.
- Poudel, R. Borja G, Martínez E. (2020). Last Planner System and Scrum: Comparative analysis and suggestions for adjustments. *Frontiers of Engineering Management*. Vol. 7, Pag. 359–372
- Montenegro Sabogal L. M. Jiménez Lozano J. Castelblanco Cárdenas L. E. León Vega M. A. (2019). Propuesta de Metodologías Agiles para la Formulación De Proyectos MGA. UNIVERSIDAD EAN. Tomado de: <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/9749/Le%c3%b3nMiguel2019?sequence=1&isAllowed=y>
- Maesaka, L.H. (2022). *Metodología scrum y su incidencia en la gestión de proyectos en una empresa constructora*. Universidad Cesar Vallejo

Dallos, L.P. Ariza, D. C. Moncada D. S. Franco V. J. (2019). *ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE METODOLOGÍAS ÁGILES Y TRADICIONALES PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS*. Universidad EAN

Ramírez S.L. Sánchez C. A. (2021). *Análisis Comparativo entre PMBOK® y AGILE para la Gestión de Proyectos en las MIPYMES: Una Revisión Exploratoria*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Suarez G. (2018). Análisis comparativo de herramientas de dirección de proyectos del PMBOK y la Filosofía Lean. (s/i)

Mendigaño, D. F. (2019). Metodología BIM aplicada a la fase de prefactibilidad de un proyecto vial de tercer orden en Colombia. Universidad Santo Tomás. Tomado de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/21185/2020davidlimas.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

Salvay, J. E. (2017). Kanban y Scrumban orientados a Proyectos de Tecnología de la Información. Instituto Universitario Aeronáutico. Tomado de: <https://repo.iaa.edu.ar/handle/123456789/880>

9. GLOSARIO DE TERMINOS ESPECIALES

Gestión de proyectos: Es un proceso que se lleva a cabo aplicando diversas metodologías y coordinando acciones para cumplir con los objetivos específicos.

Proyectos públicos: Tareas que comprometen recursos, actividades y productos durante un periodo de tiempo determinado y en una región en particular para resolver problemas y/o necesidades de la población. Se financian en su totalidad con fondos públicos o que provengan de instituciones gubernamentales.

Proyectos de inversión: Conjunto de actividades que se desarrollan en un periodo determinado, en el cual se involucran recursos (financieros, físicos, humanos, ambientales etc.) con el propósito de transformar una situación problemática de una población específica.

Ciclo de vida de un proyecto: Es el conjunto de una serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre.

Plan de Desarrollo: Se refiere al documento que brinda los lineamientos del Gobierno en posesión en materia sectorial e intersectorial, especificando las prioridades en cada una de ellas. Es la carta de navegación que orienta el gasto público.

DNP: Es el centro de pensamiento del Gobierno Nacional que coordina, articula y apoya la planificación de corto, mediano y largo plazo del país, y orienta el ciclo de las políticas públicas y la priorización de los recursos de inversión.

MGA: Aplicación informática que sigue un orden lógico para el registro de la información más relevante resultado del proceso de formulación y estructuración de los proyectos de inversión pública.

Cadena de Valor: Relación secuencial y lógica entre los insumos, actividades, productos, resultados e impactos en la que se añade valor a lo largo de su proceso de transformación.

SPI: Sistema de Seguimiento de Proyectos de Inversión (SPI), es una herramienta que facilita la recolección y análisis continuo de información para identificar y valorar los posibles problemas y logros frente a los mismos y constituye la base para la adopción de medidas correctivas, con el fin de mejorar el diseño, aplicación y calidad de los resultados obtenidos.

SUIFP: Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Publicas (SUIFP) es un sistema de información que integra los procesos asociados a cada una de las fases del ciclo de la inversión pública, acompañando los proyectos de inversión desde su formulación hasta la entrega de los productos, articulándolos con los programas de gobierno y las políticas públicas.

BPIN: Banco Nacional de Programas y Proyectos de Inversión (BPIN), consolida el registro de los programas y proyectos de inversión que solicitan recursos del Presupuesto General de la Nación.

Código BPIN: Secuencia de dígitos que identifica unívocamente a un proyecto, es similar al "número de la cédula de ciudadanía" del mismo. Este código será asignado directamente por el sistema del Bpin.

Plan Operativo Anual de Inversión: Este plan indica la inversión directa e indirecta y los proyectos a ejecutar, clasificados por programas y proyectos prioritarios y la vigencia comprometida especificando su valor.

Auditoria de proyectos: Es una revisión estructurada e independiente para verificar si en el proyecto se está cumpliendo con los resultados, los plazos, los beneficios, el costo y los planes previstos

Auditoría de proyectos de inversión pública: Es la acumulación y examen objetivo y sistemático de la evidencia con el propósito de expresar una opinión independiente sobre el desempeño de todo o parte de un proyecto de inversión pública y/o de la entidad gestora del mismo.

PQD: Acrónimo que se refiere a "Peticiones, Quejas y Denuncias." Es el mecanismo que utilizan los ciudadanos para expresar sus inquietudes, reclamaciones o denuncias sobre diversos temas, incluyendo servicios públicos, obras e infraestructuras, y otros asuntos de interés comunitario.

PMI: Project Management Institute (PMI) organización internacional sin ánimo de lucro, que se dedica al estudio y promoción de la Dirección de Proyectos.

PMBOK: Project Management Body of Knowledge o Cuerpo de Conocimiento de Gestión de Proyectos, en español. Es un documento creado por el PMI que contiene procesos, prácticas recomendadas, terminologías y directrices para una gestión de proyectos exitosa

Metodologías Ágiles: Conjunto de técnicas aplicadas en ciclos de trabajo cortos, con el objetivo de que el proceso de entrega de un proyecto sea más eficiente.

Scrum: marco de trabajo ágil utilizado en el desarrollo de software y proyectos de gestión de trabajo. Se basa en un enfoque iterativo e incremental para la gestión de proyectos, donde el trabajo se organiza en ciclos cortos llamados "Sprints"

Scrum Poker: es una técnica utilizada en metodologías ágiles, para estimar el esfuerzo relativo de las tareas o historias de usuario en un proyecto. Los miembros del equipo asignan valores numéricos a las tareas de acuerdo con su complejidad, esfuerzo o tamaño percibidos. Esta técnica promueve la colaboración y la discusión entre los miembros del equipo para llegar a un consenso sobre las estimaciones, lo que ayuda a mejorar la precisión de las estimaciones y a aumentar la comprensión compartida del trabajo.

Lean Construction: es una filosofía de gestión y producción que busca maximizar el valor y minimizar el desperdicio en proyectos de construcción. Se basa en los principios del Lean Manufacturing y se centra en la eliminación de actividades que no agregan valor, optimización de procesos, mejora continua y trabajo en equipo.

Last Planner System: método de planificación y gestión utilizado en proyectos de construcción que se centra en mejorar la fiabilidad de la planificación y la ejecución de tareas. Se basa en la colaboración entre los diferentes actores del proyecto y en la participación de los trabajadores en la planificación y seguimiento de las actividades.

ANEXOS

Anexo A. Entrevistas

Entrevista #1: Hamilton Zúñiga – Secretaría de Infraestructura

1) ¿Como es el proceso para la formulación de proyectos de inversión?

R//: Proyectos de inversión: se realizan mediante la metodología MGA web, una plataforma diseñada por el DNP. Esta metodología apunta a un objetivo general y objetivos específicos, cadena de valor, un catálogo de productos que se derivan del sector (transporte, seguridad, bienestar, salud, educación, etc.).

2) ¿Llevan a cabo todas las etapas que sugiere la MGA (Preinversion, inversión y operación)? ¿Realizan los estudios técnicos que sugiere la MGA?

R//: Cuando se construye el Plan de desarrollo, cada proyecto debe ir amarrado a un: sector, subsector, programa, subprograma, meta resultado, productos (objetivos específicos).

Ejemplo: Construcción de vía, se debe desarrollar el tema de pre-inversion, que es respecto a los tramites de legalización de predios, estudios de suelo, diseño geométrico, estudios, (prefactibilidad y factibilidad), estos se deberían contemplar como un objetivo específico de ese proyecto.

- PRE-INVERSION: la desarrolla la secretaria de infraestructura, siempre deberá hacer sus estudios de pre-inversion, es el que sabe que estudios deben hacerse.
- Secretaria de planeación – banco de proyectos: da viabilidad administrativa, del recurso, que cumpla con los requisitos de planeación, que este apuntando a un indicador, al plan de desarrollo.
- Documento/circular donde el municipio establece requisitos previos para realizar ciertas obras

3) ¿La formulación de proyectos de inversión se realiza en equipo?

R//: La secretaria de infraestructura tiene un grupo a cargo de planear los proyectos, este grupo lo forman contratistas/prestadores de servicio, dentro de este grupo hay una persona de planta, que es el encargado y responde por este proceso. Los contratistas dan apoyo.

4) ¿Quién es el responsable de verificar que los proyectos de inversión cuenten con los documentos y requisitos técnicos que solicita la MGA?

R//: Para viabilizar el proyecto por parte del banco de proyectos, se establecen lineamientos, por ejemplo, se va a hacer un mejoramiento vial, se debe tener estudios, documentos, diseños, etc. Estos requisitos se adelantan en la secretaria de infraestructura, se deben contratar alguno de estos requisitos, por ejemplo, un levantamiento topográfico, etc. Se agotan estos requisitos para contratar la obra del mejoramiento. Entonces se surten los requisitos, pero está muy ligado a la aprobación de planeación y al cumplimiento de los requisitos.

Estos requisitos no quedan registrados en plataforma, pero quedan en la carpeta del banco de proyectos (esto es en físico). La MGA pregunta si tiene estudios, planos y demás, pero es una simple lista de chequeo, a todo se le podría poner si, y pasa. Es decir, la plataforma no verifica ni se debe cargar ningún documento.

5) ¿Se maneja algún cronograma para ejecutar el proceso de formulación de proyectos de inversión para presentar a la MGA web? ¿cuáles son los términos-plazos?

R//: No, solo tenemos en cuenta que los proyectos de inversión deben estar formulados en los primeros 6 meses del gobierno entrante.

6) ¿Quién es el responsable de dar viabilidad a un proyecto de inversión que ya ha surtido todas las etapas de la MGA?

R//: El banco de proyectos da una viabilidad administrativa, ellos verifican, por ejemplo, que el código pptal sea el acorde (ya sea para interventoría, consultoría u obra), que este apuntando al producto del proyecto, pero técnicamente quien da la viabilidad es prácticamente infraestructura, porque desde planeación no pueden decir que los estudios o diseños estén correctos, o que el presupuesto este correcto. La secretaria de planeación se soporta en lo que la secretaria de infraestructura entregue, es decir confían en el concepto técnico que la secretaria de infraestructura entregue.

La MGA solo verifica, la línea, el programa, el subprograma, el sector, y se escoge los productos del sector, y se establecen las actividades, ellos no van a revisar si están los estudios y diseños, solo un documento técnico que justifica el plan de desarrollo, si coincide y tiene un ppto,

una cadena de valor equivalente al plan de inversiones de hacienda POAI, ellos viabilizan el proyecto.

7) ¿Una vez el proyecto es viabilizado en las plataformas nacionales, que tipo de actualizaciones se le pueden hacer al proyecto?

R//: Una vez se cierra el proyecto en la plataforma MGA, se empiezan a hacer actualizaciones de las actividades (una vez tiene el código Bpin), luego planeación da un documento de viabilidad para esa actividad, con esto se solicita CDP, y luego se publica el proceso contractual para la contratación.

- A partir de aquí se empiezan hacer actualizaciones en el SUIFP, por ejemplo, ya no se va a hacer el puente, se va a hacer una vía más, entonces todas estas modificaciones se van registrando en el SUIFT, ingresa actividades o se van sacando, se modifica el ppto, etc. Pero ya en la etapa donde se tienen los productos.
- De acuerdo con el POAI, se van haciendo las actualizaciones a las actividades, por ejemplo, voy a hacer una vía, entonces viabilizo: presento a planeación los estudios, los diseños, ppto, etc.
- Van agotando las fases de acuerdo con cómo va llegando el dinero/recurso

8) ¿Una vez el proyecto se encuentra en etapa de inversión, quien y como le hacen seguimiento a este?

R//: La MGA se complementa con otra plataforma que se llama SUIFP, que es por donde se viabilizan los proyectos. Cuando el banco de proyectos aprueba el proyecto, se genera un BPIN, con ese BPIN se trabaja en el SUIFT, por aquí se viabiliza el recurso.

9) ¿Una vez el proyecto finaliza, se realiza algún seguimiento a las etapas de operación y evaluación Ex post? ¿se verifica el cumplimiento de los objetivos de los proyectos?

R//: En la plataforma SPI – se mide indicadores, se le hace seguimiento presupuestal al proyecto, se registran los porcentajes de avance del proyecto y los porcentajes de avance de los indicadores. Se hace seguimiento a los porcentajes de avance de obra, porcentaje de avance pptal y porcentaje de avance del indicador que se está midiendo. Es algo que se registra manual en la plataforma.

- El Plan de desarrollo municipal se mide a través de indicadores, pueden ser Indicadores de KGPT (gestión y desempeño) y Objetivos de desarrollo sostenible son los parámetros para medir la gestión pública en los países latinoamericanos. Los municipios deben adoptarlo en su plan de desarrollo, compilándolo con el plan de desarrollo nacional y departamental.
- Los proyectos de inversión que se desarrollan en el municipio, es para que el municipio obtenga una utilidad, ya sea social, patrimonial.
- El DNP tiene un catálogo de productos, y sectores definidos
- Para cada indicador, se debe seleccionar un producto – por ejemplo, se tienen dos indicadores, mejoramiento de vías rural y mejoramientos de vía urbano, entonces se deben escoger un producto para cada uno, y de estos productos, se desglosan las actividades.
Ejemplo:
 - indicador: mejorar 7 km de vías rurales – 4 km el primer año, 1 el 2do año, 1 el 3er año, 1 el 4to año.
 - productos: puentes, vías
 - actividades: en la planeación (se supone, porque no lo hacen), se deben de tener unos estudios, diseños
- Al tener sectores, tienen recursos divididos, es decir, servicios públicos va por un sector, transporte va por otro sector y riesgo va por otro sector, por lo que sus recursos están divididos. Ejemplo, si se va a construir una vía, y esta vía necesita reposición de alcantarillado, acueducto y además se necesita construir un muro de contención, el proyecto debería dejar unificar el sector de transporte, el sector de Servicios Públicos y el sector de Riesgo, pero la MGA no deja unificarlos, por lo que todo el recurso se debe sacar por transporte justificando que tuberías y demás representa menos del 50% del valor del contrato.
- CONCILIUM: (nuevo) reportar parte pptal, documento ejecutivo, controla las metas de avance de resultados Mide las metas de resultado/ indicadores frente al plan de desarrollo - se necesita usuario

10) ¿Cuáles son los problemas frecuentes que se presentan en la formulación de los proyectos de inversión?

R//:

- En lo público, cuando se habla de un proyecto inversión, son proyectos generales, por ejemplo, el proyecto es “*renovación, adecuación y mantenimiento de edificios públicos*”, puede que dentro de este proyecto se desarrolle la construcción de la nueva plaza de mercado, o de otro edificio público, entonces se propone un proyecto por los 4 años de gobierno, para amarrar el indicador, el programa, y el sector. En este momento es donde se presentan las fallas, puesto que, si voy a hacer, por ejemplo, un proyecto para el mejoramiento de unas vías dentro de los próximos 4 años de gobierno, no se hace una planeación exacta de cuáles son las vías que se van a mejorar, sino que eso va surgiendo en el camino; Por lo que aquí, ya encima del proyecto, tengo que empezar a hacer, el estudio, el diseño, el presupuesto.
- Es un error realizar un proyecto, sin tener las actividades establecidas para obtener el producto, pues en el plan de desarrollo, apenas se está planteando lo que se va a hacer. No se sabe cuánto costarán los estudios, cuánto costarán los diseños y menos el presupuesto de la obra. Cuando digo que voy a mejorar un puente es porque ya se tienen unos estudios que digan que hay que mejorarlo, (se supone, pero no lo tienen), es decir cuando se plantean los productos, es porque ya debería tener los estudios.
- En realidad, cuando arranca el proyecto es cuando digo, tengo que hacer unos diseños, unos estudios, cuánto cuestan estos (fase de pre-inversión). Entonces hago un proyecto fraccionado, primero hacer su parte de preinversión, luego le puedo ingresar al proyecto el recurso de lo que me vale la obra e interventoría.
- Uno de los errores que más se presenta en infraestructura es tener estudios y diseños obsoletos. Lo que se hace muchas veces es dentro del mismo contrato, agregar una actualización de diseños. (hallazgos por deficiencia en la planeación)
- Si el plan de desarrollo exigiera soportes (estudios), sería ideal, sin embargo, por el tiempo en el que este debe ser entregado, no alcanzaría para ejecutarlos, por lo que los proyectos se basan en supuestos.
- La fase de pre-inversión hay que desarrollarla, en lo público, dentro del mismo proyecto de inversión, es decir cuando ya está en el plan de desarrollo, esta viabilizado (BPIN). Por

lo tanto, los proyectos de inversión se planean desde la nada, en la MGA se debe colocar un aproximado de cuánto va a costar el proyecto.

- En lo público deberían desarrollarse proyectos de pre-inversión y proyectos de inversión

Análisis-Resumen de la Entrevista

La entrevista se le hizo a un contratista prestador de servicios (ingeniero industrial), con varios años de experiencia formulando proyectos de inversión en la secretaria de Infraestructura y Servicios Públicos del Municipio. En primer lugar, explica que la Secretaría realiza el proceso de formulación mediante un equipo dedicado a la planificación de proyectos de inversión. Este equipo lo componen contratistas prestadores de servicio y un funcionario de planta designado responsable del proceso. Este individuo supervisa y se encarga de la gestión integral del proceso, mientras que los contratistas apoyan el tema relacionado.

En cuanto al desarrollo de la metodología MGA, el funcionario ha detallado que la Secretaría de Infraestructura debe llevar a cabo sus estudios de pre-inversión de manera sistemática, ya que son ellos los que poseen el conocimiento necesario para identificar los estudios requeridos para los diferentes proyectos. Por ejemplo, en el caso de un proyecto de construcción de vías, la Secretaría de Infraestructura es responsable de determinar que los estudios necesarios a elaborar son, trámites de legalización de predios, estudios de suelo, diseño geométrico, diseño topográfico, entre otros (prefactibilidad y factibilidad). El funcionario destaca que estos estudios deberían ser considerados como un objetivo específico dentro del proyecto. Sin embargo, la metodología MGA establece en su módulo de "preparación" los tipos de estudios y diseños que se deben realizar para soportar un proyecto, tales como los estudios técnicos, financieros, normativos, ambientales, entre otros. Estos estudios brindaran una mayor viabilidad a la alternativa de solución que se está proponiendo.

Por otro lado, menciona que, al crear un proyecto de inversión, este se tiene que desplegar dentro del plan de desarrollo propuesto para los 4 años de gobierno, y debe estar vinculado a un indicador, un programa y un sector; Sin embargo, es en este punto donde suelen surgir los errores más frecuentes, pues una vez han creado el proyecto de inversión, por ejemplo, de “mejoramiento de vías”, no se hace una planificación exacta para los 4 años de gobierno, sino que a lo largo de los 4 años van ingresando las vías las cuales van a mejorar, como una actualización al proyecto, desde las plataformas de seguimiento SUIFP (Sistema Único de Información de Inversión y

Finanzas Públicas). Esto implica que, desde la fase inicial de concepción del proyecto, no se encuentran claramente especificadas las vías a mejorar, lo que a su vez conlleva la ausencia de un estudio, diseños, y un presupuesto definido que respalden el desarrollo del proyecto, por lo que estos solo se basan en supuestos.

Asimismo, expresa que una vez se inicia con la ejecución del proyecto, es cuando deciden que se deben realizar los estudios y diseños, y sus costos asociados (lo que debería hacerse en la fase de pre-inversión), pues en lo público, la fase de pre-inversión la desarrollan dentro del mismo proyecto de inversión, es decir, cuando ya el proyecto está incluido en el plan de desarrollo y viabilizado con un código BPIN. Además, una práctica común de la secretaría es hacer uso de estudios y diseños obsoletos para la creación de los proyectos, por lo que muchas veces, ya en la etapa de licitación, es decir, dentro de los contratos de obra, se incluye ítems para la actualización de los diseños.

A la hora de montar un proyecto, la plataforma MGA, verifica que el proyecto este ligado a una línea, un programa, un subprograma y un sector, que contenga los productos y las actividades a realizar, asimismo, realiza un tipo de check list, donde verifica si el proyecto tiene estudios, planos, diseños y demás, pero no los analiza de fondo, es decir que a este check list se le podría llenar todo que “si cumple” y el proyecto pasa la verificación, pues la plataforma no comprueba la veracidad de estos. Esta misma situación se presenta con el Dpto. de planeación de la Administración Central del Municipio, ya que cuando se va a viabilizar un proyecto de inversión, el banco de proyectos (Dpto. De planeación), establece unos lineamientos/requisitos, para la entrega de la carpeta del proyecto (de forma física) y solo genera una viabilidad administrativa, pues solo verifica que el código presupuestal sea acorde (dependiendo si se trata de una interventoría, una obra, etc.) y que este código apunte al producto del proyecto, pero quien da la viabilidad técnicamente es la misma secretaría de infraestructura, ya que desde la oficina de planeación no tienen el personal idóneo para verificar si los estudios o diseños del proyecto están acorde a la normatividad, o que el presupuesto este correcto. El Dpto. de Planeación se soporta en lo que la secretaría de infraestructura entregue, es decir, confían en el concepto técnico que estos le den.

Una vez se cierra el proyecto en la plataforma MGA y se genera el código BPIN, se ingresa el proyecto con este código en la plataforma SUIFP, donde se le pueden realizar actualizaciones a

los productos y/o actividades, al presupuesto, etc. Por ejemplo, el proyecto de mejoramiento de vías, contenida un producto de “construcción de un puente”, sin embargo, este ya no se va a ejecutar y se va a cambiar por la construcción de una vía, en esta plataforma se generan todos los cambios y se actualizan los diseños y los presupuestos. ((aquí se observa las falencias por no realizar estudios y diseños en la etapa de pre-inversión, ya que al proponer varias alternativas/soluciones para un problema con sus respectivos estudios, hubiera disminuido la incertidumbre de haber escogido una alternativa que al final no se iba a poder ejecutar, ya sea por costos o por temas técnicos)) *Prefactibilidad o Fase II: se evalúan las alternativas que fueron seleccionadas en la fase anterior y se realizan estudios técnicos para reducir riesgos e incertidumbre y poder comparar las alternativas y decidir cuáles son seleccionadas y cuales se descartan. Lo anterior, ayudara a prevenir errores que pueden representar costos mayores especialmente en las etapas de inversión y operación del proyecto*

Finalmente, explica que a través de la plataforma SPI (Seguimiento a Proyectos de Inversión), realizan el seguimiento presupuestal del proyecto, así como los porcentajes de avance del proyecto, porcentajes de avance de los indicadores, de las obras, del presupuesto, etc. Ya que como se explicó anteriormente, el Plan de Desarrollo Municipal se mide a través de indicadores de gestión y desempeño, así como los objetivos de desarrollo sostenible los cuales son los parámetros para medir la gestión pública en los países latinoamericanos.

Entrevista #2: Ana Miriam Vivas Betancourt – Departamento de Planeación Municipal

1) ¿Cómo es el proceso de formulación de proyectos de inversión?

R//: la herramienta MGA WEB, se empezó a implementar desde el 2020; Con el manual del año 2023, se ha intentado dejar lo más claro posible para que las personas que lleguen nuevas puedan entender el proceso de formulación de proyectos de inversión.

- Los proyectos mueren o se cierra cuando ya se tiene un nuevo plan de desarrollo, las unidades administrativas empiezan a formular sus nuevos proyectos (con acompañamiento del dpto. planeación), pero cuando es una persona nueva y dice que necesita actualizar el proyecto, (el proyecto nace una única vez, y en el tiempo se puede actualizar)
- Para este nuevo plan de desarrollo 2024-2027, lo que se realiza es una armonización con los proyectos que vienen de años anteriores y se incluyen en este nuevo plan de desarrollo además de los nuevos proyectos que se formulan. Sin embargo, una cosa es la teoría, otra cosa es la práctica.
- Desde que nace el plan de desarrollo, se programa el indicador para los 4 años

2) ¿Llevan a cabo todas las etapas que sugiere la MGA (Preinversión, inversión y operación)? ¿Realizan los estudios técnicos que sugiere la MGA?

R//: Cada secretaria tiene sus estudios y diagnósticos de poblaciones. Para el plan de desarrollo 2024, plantearlo como dice el DNP, se está formulando con base en el árbol de problemas.

- Pre-inversión: es como tal el proyecto, parte previa a, por ejemplo, un estudio una compra, un diseño, se hace cuando se está formulando el proyecto.
- Lo que se debería hacer es hacer el proyecto por fases, por ejemplo, dentro del proyecto “parque lineal”, dentro de la ejecución del proyecto, la primera fase (pre-inversión del proyecto) es hacer los estudios y diseños, luego se hizo la gestión catastral y luego la ejecución de la obra

3) ¿La formulación de los proyectos de inversión se realiza en equipo?

R//: Planeación tiene un equipo de formulación, hacen mesa de trabajo y formulan el proyecto.

4) ¿Quién es el responsable de verificar que los proyectos de inversión cuenten con los documentos y requisitos técnicos que solicita la MGA?

R//: Cada secretaria se encarga de formular y cargar el proyecto a la MGA WEB, y lo que hacen es llevar el proyecto a planeación para revisión, se revisan cosas de forma, pero no revisan si el valor del presupuesto está acorde, o cosas así. Lo que se trata es que el proyecto cumpla con los verbos rectores (formular, mejorar, apoyar, fortalecer, etc.), que estén apuntando a indicadores y metas del plan de desarrollo, también revisan que, a la hora de pedir el recurso, este se ajuste al valor descrito en el proyecto BPIN. Cada secretaria carga su información en el SPI

5) ¿Se maneja algún cronograma para ejecutar el proceso de formulación de proyectos de inversión para presentar a la MGA web? ¿cuáles son los términos-plazos?

R//: La formulación de proyectos varia - depende del proyecto, pero no demora más de 6 meses, más o menos 4 meses. Lo que si se hace es que, en el horizonte del proyecto en el tiempo, se establece la programación, de que año a que año va, en las plataformas del orden nacional.

Otro aspecto importante es que, a lo largo de los 4 años, pueden nacer otros proyectos (para algo nuevo) por que siempre se reutilizan proyectos que ya vienen

6) ¿Quién es el responsable de dar viabilidad a un proyecto de inversión que ya ha surtido todas las etapas de la MGA?

R//: La viabilidad que da planeación es administrativa y financiera, es decir vamos a la ejecución de gastos, y digo tengo la plata asignada a un BPIN, se revisa si tiene un indicador del plan de desarrollo y un BPIN con un recurso asignado. El Código BPIN lo genera la mga web, planeación lo revisa en SUIFP hace un check list si cumple ciertos criterios administrativos y financieros. El proyecto nace formalmente cuando planeación da un check list en la plataforma SUIFP, como una autorización // antes de aprobar, a veces devuelven el proyecto para que hagan cambios o actualicen

- Las viabilidades tienen vigencias de 1 año, y es para ejecutar recursos. Cada año, Planeación da viabilidad, ya que es frente al recursos del proyecto; El proyecto nace para los 4 años plan de desarrollo, pero cada año para que el proyecto se pueda ejecutar, se le da la viabilidad, porque ya es frente al recurso. Las viabilidades de vigencias futuras

(ordinarias y extraordinarias), extraordinarias es cuando compromete recursos de varias administraciones ejemplo alumbrado publico

7) ¿la secretaria de planeación cuenta con personal técnico que revise y apruebe los documentos del proyecto de inversión?

R//: En el banco de proyectos son administrativos todos, la parte técnica le corresponde a cada secretaría en este caso, a la secretaria de infraestructura, en el 2023, planeación estructuro unos formatos que ayudan a mejorar un poco la revisión de esta información.

- Los estudios y diseños siempre están en la secretaria de infraestructura. Planeación no revisa estos documentos, ya que no tienen el personal idóneo para esto, solo son 4 personas las que revisan estos proyectos, Entonces lo que hace planeación es constituir todo el expediente, pasa por manos de seguimiento, que son los que se encargan de revisar los indicadores, luego si se firma por el alcalde. Luego de esto ya se empieza a ejecutar la viabilidad.

8) ¿Una vez el proyecto es viabilizado en las plataformas nacionales, que tipo de actualizaciones se le pueden hacer al proyecto?

R//: Los proyectos se pueden modificar y/o actualizar en temas de recursos (cuando es en la misma vigencia fiscal), se les puede adicionar ppto o realizar un traslado crédito (entre sectores). También se pueden hacer actualizaciones/modificaciones en las actividades, sin afectarlo financieramente, o también se pueden aplazar recursos, es decir, mover la programación del recurso, programar en que año se va a ejecutar parte del recurso (para los 4 años de gobierno). También se le pueden adicionar actividades, ya que cuando se formulan los proyectos, lo que se tiene es una visión, pero cuando empieza la ejecución como tal, (que es lo que casi siempre nos sucede), se dan cuenta que no se contemplaron cosas, es decir que en ejecución puede que hagan los estudios y/o diseños, cada proyecto es particular

9) ¿Una vez el proyecto se encuentra en etapa de inversión, quien y como le hacen seguimiento a este?

R//: Planeación realiza el seguimiento mensual y trimestral para verificar el comportamiento del plan de desarrollo, sin embargo, cada unidad administrativa es responsable de hacer seguimiento y reportar mensual y trimestralmente el seguimiento. Control interno revisa en campo.

El equipo de seguimiento de planeación, lo que hacen es evaluar, y se hace un consolidación que se socializa en los consejos de gobierno, cada mes, planeación hace alertas, pero si la secretaria no hace nada para mejorar ese indicador, es responsabilidad de ellos, cada uno es responsable de su ejecución. Estos informes mensuales y trimestrales se deben subir al SPI

10) ¿Una vez el proyecto finaliza, se realiza algún seguimiento a las etapas de operación y evaluación Ex post? ¿se verifica el cumplimiento de los objetivos de los proyectos?

R//: Se supone que cada secretaria debe a ver un seguimiento a cada proyecto, ya que mediante estos se cumple el plan de desarrollo, que es la finalidad de la inversión. Planeación se da cuenta del cumplimiento de los indicadores y metas con el consolidación de los 4 años. Cada secretaria tiene que revisar si cumplió o no cumplió con los objetivos y/o indicadores del proyecto

11) ¿Cuáles son los problemas frecuentes que se presentan en la formulación de los proyectos de inversión?

R//: El Plan de desarrollo nace con una línea base (muchas veces está mal planteada), así mismo ocurre con los proyectos de inversión, por lo que al final, no es posible medir sus indicadores y metas

Análisis de la Entrevista

Esta entrevista se realizó con la jefe del Banco de Proyectos de la Administración Municipal, la cual posee una amplia experiencia y conocimiento sobre la formulación de proyectos de inversión y ofrece una perspectiva estratégica y planificadora en el proceso.

Primeramente, explica que la herramienta MGA WEB, se empezó a implementar desde el año 2020, y que a lo largo de estos años se ha intentado dejar claro el proceso de formulación a través de la actualización de la guía “Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia” versión 2023, para el nuevo personal que ingrese, aunque se reconoce que la teoría a menudo difiere de la práctica.

Comenta que, para la construcción de los planes de desarrollo, se realiza una armonización con proyectos que vienen de años anteriores (ya que son proyectos de políticas públicas) y se incluyen en el nuevo PD, así como los nuevos proyectos que se formulan. Una vez nace el Plan de Desarrollo, se programan los indicadores para los 4 años de gobierno. También explica que os

proyectos de inversión nacen una única vez y lo que se puede realizar son actualizaciones en el tiempo de ejecución de este.

Explica que para la construcción del nuevo plan de desarrollo 2024-2027, se está desarrollando como lo plantea la DNP, y es que se está formulando con base en el árbol de problemas y objetivos.

Resalta que para la formulación de los proyectos de inversión que se van a incluir en el Plan de Desarrollo, es menester de cada secretaria elaborar sus estudios técnicos y los diagnósticos de la población objetivo, así como de formular y cargar el proyecto a la MGA WEB (y demás plataformas del orden nacional). Explica también que los proyectos pueden hacerse por etapas y/o fases, tal y como se hizo con el proyecto del Parque Lineal de Yumbo, donde primero se elaboraron los estudios y diseños (pre-inversión), luego se realizó la gestión catastral y luego la ejecución de la obra (inversión).

Explica que la formulación de los proyectos de inversión no tiene un cronograma establecido, ya que depende del proyecto a elaborar, pero este no debería tomar más de 6 meses, este alrededor de 4 meses (dependiendo de la complejidad), lo que si tienen es una programación en las plataformas del orden nacional, donde se establece los años en los que se van a ejecutar esos proyectos de inversión. Además, expresa que, a lo largo de los 4 años de gobierno, pueden nacer otros proyectos (para ejecutar algo nuevo).

La jefe del Banco de Proyectos comenta que planeación lo que hace es una revisión de forma mas no de fondo, es decir, verifican si el valor del presupuesto del proyecto está acorde al POAI (Plan Operativo Anual de Inversiones), que el proyecto cumpla con los verbos rectores (formular, mejorar, apoyar, fortalecer, etc.), que el proyecto este apuntando a indicadores y metas del Plan de Desarrollo; También revisan que, a la hora de solicitar el recurso, este se ajuste al valor descrito en el proyecto BPIN. El proyecto nace formalmente cuando planeación hace un tipo de check list en la plataforma SUIFP, y da una autorización a los puntos/criterios anteriormente descritos, sin embargo, antes de aprobar, muchas veces sucede que se devuelve el proyecto para que hagan cambios o lo actualicen. Por lo tanto, lo que hace banco de proyectos es dar una viabilidad administrativa y financiera. Esta viabilidad tiene vigencia de 1 año para ejecutar recursos.

Expresa que el Banco de Proyectos no cuenta con personal idóneo para revisar técnicamente los proyectos, solo son 4 personas las que revisan estos proyectos y todo el personal es

administrativo, por lo tanto, la parte técnica le corresponde a cada secretaría, en este caso, a la secretaria de Infraestructura. En el año 2023, el Dpto. de Planeación estructuró unos formatos de entrega de proyectos que ayudan a mejorar la revisión de esta información.

Una vez el proyecto es viabilizado en la plataforma SUIFP, explica que aquí los proyectos pueden tener actualizaciones y/o modificaciones en temas de recursos, por ejemplo, cuando es en la misma vigencia fiscal, se les puede adicionar presupuesto al proyecto, se pueden hacer modificaciones en las actividades (sin afectarlo financieramente) o se le pueden adicionar actividades, ya que cuando se formulan los proyectos, lo que se tiene es una visión, pero cuando inicia la ejecución como tal, se dan cuenta que no se contemplaron cosas, como los estudios y/o diseños (que es lo que casi siempre les sucede), cada proyecto es particular. También se pueden aplazar recursos, es decir, mover la programación del recurso, en que año se va a ejecutar (para los 4 años de gobierno).

Finalmente, comenta que el Dpto. de Planeación, con su equipo de seguimiento, realiza un seguimiento mensual y trimestral a los indicadores y metas de los proyectos para evaluar el comportamiento del Plan de Desarrollo y hace una consolidación de información que luego se socializa en los consejos de gobierno; sin embargo, cada unidad administrativa es la responsable de reportar mensual y trimestral el seguimiento de los proyectos en las plataformas (ya que a través de estos proyectos es que se da cumplimiento al plan de desarrollo, que es la finalidad de la inversión.), Control interno se encarga de revisar en campo. El Dpto. de Planeación lo que hace es generar alertas, pero si la secretaria no hace gestión para mejorar sus indicadores, es responsabilidad de ellos, pues cada uno es responsable de su ejecución.

Comenta que uno de los problemas frecuentes en la formulación de proyectos es que la línea base con la que nacen están mal planteadas, por lo que no se lograría medir los indicadores y metas del proyecto. El Dpto. de Planeación se da cuenta del cumplimiento de los indicadores y metas con el consolidado de los 4 años de gobierno, cada secretaria debe revisar si cumplió o no cumplió con los objetivos y/o indicadores del proyecto de inversión.

Entrevista #3: Juan Carlos Montaña – Especialista en Gerencia de Proyectos

1) ¿Cómo es el proceso de formulación de proyectos de inversión?

R//: La MGA WEB se empezó a implementar desde el 2020. Es importante empezar por el tipo de formulador que va a presentar el proyecto, ya que esta el Formulator ciudadano y el Formulator oficial (que es la entidad territorial como tal). También es importante resaltar que yumbo trabaja casi que todo con recurso propio y maneja algunos recursos de regalías. El sistema general de regalías pregunta en qué fase viene, si viene en fase 1 (estudios y diseños), 2 o 3, si viene en fase 3 es solicitar recurso para construir. Se puede presentar un proyecto para los estudios y los diseños.

- Un proyecto debe tener mínimo 3 objetivos – los productos/entregables se demuestra que ese objetivo se logró.
- Cadena de valor: cuando tengo claro el producto para entregar, miro cuáles son las actividades que voy a realizar para entregar esos productos. Entonces cuando voy a describir la actividad, debo decir que necesita cada una de las actividades para ser ejecutadas, Ejemplo: construcción de silo --> materiales, mano de obra, etc.
- Costos evitados: construcción de una nueva vía, entonces va a llegar transporte fácil, ahorrar tiempo en transporte, ahorro en daños de los carros, costos por fletes de carga pesada, etc. estos serían beneficios (Se debe hacer estudio de tráfico). La TIR debe estar por encima del 12%
- La MGA tiene alrededor de 5 mil indicadores, y le asigna el que más se le ajuste (indicadores de producto, de gestión, etc.)
- Las entidades manejan 2 rubros: Inversión y funcionamiento
- CEPAL: ayudar a los estados latinoamericanos para la planificación de desarrollo

2) ¿Llevan a cabo todas las etapas que sugiere la MGA (Preinversión, inversión y operación)? ¿Realizan los estudios técnicos que sugiere la MGA?

R//: Esta metodología es una herramienta para identificar los problemas y poder generar los objetivos (esto es básicamente la MGA), Árbol de problemas y árbol de objetivos, Matriz de marco lógico, así es como se concibe los proyectos. También existen los Megaproyectos los cuales se trabajan por fases.

- La MGA está diseñada para revisar por lo menos 2 alternativas de solución. al llegar a preparación, ella pregunta si tiene dos alternativas, y ella pregunta que cual va a pasar a preparación, ya uno selecciona. Se Hace un análisis financiero, aplica indicadores de TIR, VPN, COSTO-BENEFICIO. El costo del proyecto tiene que estar por debajo de los beneficios del proyecto
- DNP puede presentar el proyecto por fases (fase 1,2 y3)

3) ¿La formulación de los proyectos de inversión se realiza en equipo?

R//: Cada secretaria debe tener un equipo multidisciplinario de profesionales

4) ¿Quién es el responsable de verificar que los proyectos de inversión cuenten con los documentos y requisitos técnicos que solicita la MGA?

R//: tanto la secretaria que formula como la secretaria de planeación que es la que da la viabilidad. La MGA genera automáticamente la matriz de marco lógico, lo único que pide ingresar manual son los supuestos (riesgos), luego se transfiere el proyecto y se envía al banco de programas y proyectos para ser revisado.

- La secretaria de planeación lo que hace es brindarles un formato de Documento Técnico que deben entregar al DNP con la información del proyecto: introducción, justificación, antecedentes, objetivos, árbol de obj, descripción de la alternativa, población obj, ppto, cronograma, cadena de valor
- Los estudios técnicos pueden hacerlos con recursos propios o a través de inversión (formulan un proyecto para hacer todos los estudios)

5) ¿Se maneja algún cronograma para ejecutar el proceso de formulación de proyectos de inversión para presentar a la MGA web? ¿cuáles son los términos-plazos?

R//: Los plazos para formular un proyecto dependen de cada proyecto, el DNP dice que con los proyectos tipo, les está economizando a las entidades territoriales entre 3 y 4 meses, depende de la celeridad de los equipos de trabajo. El Plan de desarrollo, podría ser una camisa de fuerza, ya que el candidato a alcaldía inscribe el programa de gobierno ante la registraduría municipal (Este contiene de manera general lo que pretende hacer en el municipio) y una vez gano, ese

programa debo convertirlo en plan de desarrollo dentro de los primeros 6 meses de gobierno, tiene que ser aprobado por el consejo.

- **TIEMPO ESTIMADO:**
 - Estudio de suelos, 10 días
 - Diseños, 30 días
 - Presupuesto, 15 días
 - Documento técnico, la información de la problemática debe estar recogida en el diagnóstico echo por el municipio. Total, entre 3 y 4 meses
- *Los Proyectos Tipo⁵ constituyen una herramienta dispuesta por el DNP para apoyar la formulación y estructuración de proyectos de inversión pública a través de lineamientos técnicos y metodológicos que garantizan altos estándares de calidad en su formulación y estructuración.*
- *Los Proyectos Tipo contienen soluciones estándar a problemas recurrentes u oportunidades que requieren ser atendidas desde la inversión pública con el fin de mejorar la eficiencia de los recursos durante la formulación y estructuración del proyecto.*
- *Siempre que el DNP disponga de Proyectos Tipo de inversión pública, deberán ser utilizados en la etapa de preinversión, incluyendo los pliegos de condiciones y contratos tipo diseñados por Colombia Compra Eficiente para tal efecto.*
- *Los Proyectos Tipo cumplen con los estándares definidos por expertos sectoriales, los cuales generan un aval integral del proyecto e incluyen el siguiente contenido:*
 - *Documento Guía de formulación.*
 - *Anexos técnicos (planos y dotaciones) para los proyectos que los requieren.*
 - *Presupuestos (APU y cadena de valor) con precios indicativos sujetos a actualización y de conformidad a la región donde se adopte el proyecto.*
 - *Metodología General Ajustada - MGA estandarizada.*
 - *Pliegos y Contratos Tipo. (sólo obligatorio para proyectos del sector transporte).*

6) ¿Quién es el responsable de dar viabilidad a un proyecto de inversión que ya ha surtido todas las etapas de la MGA?

R//: La MGA genera automáticamente la matriz de marco lógico, lo único que pide ingresar manual son los supuestos (riesgos), luego se transfiere el proyecto y se envía al banco de programas

⁵ https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/INFOGRAFIA_PROYECTOS_TIPO_2023-Marzo.pdf

y proyectos para ser revisado. Cuando se envía al banco de proyectos, también debe quedar registrado en el SUIFP. La viabilidad del proyecto debe ir firmado por el secretario de planeación para ser enviado a hacienda. Cuando ya el proyecto estaba viabilizado, se genera un Código, para genera los demás documentos.

- Planeación Municipal tiene el recurso (POAI), y da fe de que el proyecto está acorde a las políticas del plan de desarrollo y que el recurso está contemplado, que hay la disponibilidad.
- Una vez se da viabilidad a la ejecución de un proyecto, este recurso viabilizado se debe ejecutar durante la vigencia fiscal. Apropiación del recurso -> certificado de disponibilidad presupuestal
- Todo lo que se hacen en el municipio es con recursos propios – por lo que el banco de proyectos hace a su manera. Somos categoría especial (el 65% del ppto de yumbo viene de los impuestos de las industrias).

7) ¿La secretaria de planeación cuenta con personal técnico que revise y apruebe los documentos del proyecto de inversión?

R//: Se supone que la secretaria de planeación debería tener un equipo multidisciplinario de profesionales, que por lo menos cuando yo estaba, este equipo estaba. Habían varios Ing. civiles, abogados, economistas, administrador de empresas, Ing. industriales, topógrafos, etc.

8) ¿Una vez el proyecto es viabilizado en las plataformas nacionales, que tipo de actualizaciones se le pueden hacer al proyecto?

R//: Las actualizaciones que se dejan hacer en el SUIFP, es presupuestal, no deja modificar objetivos, alcance y alternativa. Pueden cambiar las metas ya que a veces sobre estiman. Cuando hacen las actualizaciones, deben dejar sustento técnico de porque se están haciendo estas modificaciones.

9) ¿Una vez el proyecto se encuentra en etapa de inversión, quien y como le hacen seguimiento a este?

R//: La secretaria que formulo su proyecto debe hacerle seguimiento en las plataformas nacionales (SPI, SUIFP) y encargarse de mantener la información actualizada, asi mismo, la

secretaria de planeación debe estar en constante seguimiento de la gestión realizada por las secretarías en cuanto a sus proyectos de inversión.

10) ¿Una vez el proyecto finaliza, se realiza algún seguimiento a las etapas de operación y evaluación Ex post? ¿se verifica el cumplimiento de los objetivos de los proyectos?

R//: Deberían, pues ¿Cuál es la contribución a la política pública?, es decir, como el proyecto ayuda a alcanzar los objetivos del plan de desarrollo municipal y al mismo tiempo, como estos objetivos contribuyen a los del Departamento y luego a nivel nacional

11) ¿Cuáles son los problemas frecuentes que se presentan en la formulación de los proyectos de inversión?

R//: la falta de información, nunca hay información, ni líneas de base, no hay inventarios reales, no hay información veraz, no se hace un análisis de más de 2 alternativas (La excusa siempre es que no hay tiempo) por lo que no se puede saber si efectivamente hay una real solución del problema o la necesidad, no se cuenta con equipos interdisciplinarios que puedan apoyar el proceso de formulación y estructuración.

- Muchas veces copian y pegan los árboles de problemas y por esto los indicadores no son medibles; Identifican mal los problemas o copian de otro proyecto
- Se supone que el banco de proyectos debe revisar que estos estén bien formulados y no lo están haciendo.
- Los secretarios no leen los proyectos que formulan sus funcionarios de la secretaria.
- Uno de los problemas encontrados en nuevo horizonte fue que cuando iban a construir la vía, no iban a cambiar el alcantarillado viejo que había, justificándose en que no había recurso para esto.
- Los funcionarios no están en constante retroalimentación de la información, casi no se capacitan, les da pereza estudiar
- No están contratando el personal (idóneo) y equipo que se requiere

12) Recomendaciones

- Se puede articular proyectos sector Servicios Públicos y Sector Transporte

- Hacer uso de proyectos tipo: El DNP genera los “proyectos tipo”, son una clase de proyectos que ya vienen adelantados, se supone que con esto se ha adelantado el trabajo de 4 meses (formulación y estructuración), ya viene con presupuesto listo (la mayoría), especialmente los que tienen que ver con obra, para que lo único que se tenga que hacer es revisar, actualizar y adaptar.

Ya vienen con diseños generales, entonces el DNP da unas condiciones que debe demostrar cada entidad, y es que los estudios de suelos arrojen que ese tipo de proyecto se adapta a la zona donde está ubicado. Escuelas, carreteras (para los diferentes tipos de vías), plazas de mercado, etc

- Esta revisión y uso de estudios que se han hecho alrededor de la zona a intervenir deben ir firmados por los ingenieros responsables de cada entidad
- En la época que trabajo en el banco de proyectos, el alcalde le encomendó sentarse con cada uno de los secretarios a revisar los proyectos
- Cuando estuvo contratado para formular proyectos, todo lo que tenía que ver con ingeniería civil, coordinaba con el especialista que tenía la secretaria, y él les decía como tenían que entregar el ppto, ya que la MGA tiene una forma particular de pedir el ppto. Anexaban el documento donde lo habían formulado.
- Hacer un proyecto por fases

Análisis de la Entrevista

Esta última entrevista se realizó con una persona externa a la entidad, especialista en gerencia de proyectos y coaching educativo. Esta persona es reconocida por colaborar con las diferentes entidades territoriales para la formulación de proyectos de inversión, incluso trabajo en el Dpto. de Planeación del Municipio de Yumbo, en el periodo 2016-2019 como formulador de proyectos de inversión.

El especialista empieza explicando que, para la formulación de proyectos, existen dos figuras, el Formador ciudadano y el Formador oficial (que es la entidad territorial como tal). Resalta que el Municipio de Yumbo trabaja gran parte con recursos propios y maneja solo algunos recursos del Sistema General de Regalías. Lo anterior, genera que no exista un control efectivo sobre los recursos de inversión del municipio, pues el Sistema General de Regalías pregunta en qué fase se

encuentra el proyecto, si viene en fase 1 (estudios y diseños) ya que puede presentar un proyecto para los estudios y los diseños, o si viene en fase 2 o 3, si viene en fase 3 es solicitar el recurso para construir (estos son los megaproyectos).

Por otro lado, el especialista expresa que la formulación de los proyectos no tiene un cronograma establecido ya que depende de la complejidad de cada proyecto, sin embargo, aclara que el DNP, cuenta con unos Proyectos Tipo, los cuales les economizan a las entidades territoriales entre 3 y 4 meses, dependiendo de la celeridad de los equipos de trabajo.

Nuevamente, resalta que es posible formular un proyecto por fases, donde este se ejecute por fases, es decir, formular un proyecto donde se realice primero los estudios y diseños (fase 1), luego la gestión predial (fase 2), y finalmente la construcción (fase 3).

Por otra parte, expresa que la MGA, es una herramienta para identificar problemas y poder generar los objetivos, a través del árbol de problemas y el árbol de objetivos. Así mismo, define la importancia de construir bien la Cadena de valor de los proyectos, ya que cuando se tiene claro cuál va a ser el producto para entregar, entonces se establece cuáles son las actividades que se van a realizar para cumplir con esos productos, por lo tanto, es importante listar que se debe hacer para ejecutar cada una de las actividades del producto. Así mismo manifiesta que un proyecto debe contar con mínimo 3 objetivos los cuales validan su logro a través de los productos.

La MGA, está diseñada para revisar por lo menos 2 alternativas de solución, y al llegar al capítulo de “preparación”, ella pregunta si se cuenta con dos alternativas y cual va a pasar a preparación. Luego la MGA hace un análisis financiero, aplicando indicadores de TIR, VPN, COSTO-BENEFICIO, donde el costo del proyecto tiene que estar por debajo de los beneficios. Finalmente, la MGA genera automáticamente la matriz de Marco Lógico, y pide ingresar manualmente los supuestos (riesgos), luego se transfiere el proyecto al SUIFP, y se envía al banco de programas y proyectos para ser revisado y viabilizado. Aquí, el Dpto. de Planeación lo que hace es brindarles a las secretarías un formato de Documento Técnico que deben entregar con la información del proyecto, (introducción, justificación, antecedentes, objetivos, árbol de objetivos, descripción de la alternativa, población objetivo, presupuesto, cronograma y cadena de valor) para ser revisado financiera y administrativamente, es decir que dan fe de que el proyecto está acorde con las políticas del Plan de Desarrollo y que el recurso está contemplado dentro del POAI para viabilizarlo.

El especialista manifiesta que el Dpto. de Planeación Municipal debería contar con un equipo multidisciplinario de profesionales para la revisión de los proyectos, pues explica que cuando él estuvo trabajando en el Dpto. de Planeación municipal, este equipo existía, y estaba compuesto por ingenieros civiles, industriales, abogados, economistas, administrador de empresas, topógrafos, etc. Sin embargo, hoy en día ya no es así.

Él explica que los Planes de Desarrollo, podrían ser una camisa de fuerza para la formulación de proyectos ya que este debe ser ejecutado y aprobado dentro de los 6 primeros meses de gobierno. Es por esto por lo que cuando el proyecto es viabilizado en el SUIFP, lo que se hace son actualizaciones y/o modificaciones al proyecto ya sea en la parte presupuestal o en cambio de metas, lo que no se puede modificar son los objetivos, el alcance y la alternativa de este. Explica que cuando se realizan estas actualizaciones, se debe dejar sustento técnico de porque se están haciendo estas modificaciones.

Expresa la importancia de hacer seguimiento a los proyectos de inversión viabilizados, ya que con esto se sabe con certeza cual es la contribución que están generando a la política pública, es decir, verificar como el proyecto ayuda a alcanzar los objetivos del PD municipal y al mismo tiempo, como estos objetivos contribuyen a los del Departamento y a los objetivos a nivel nacional

Por último, el especialista comenta alguno de los problemas que más ha evidenciado en el proceso de formulación de proyectos y viabilización de estos, y es que, primeramente, las entidades se excusan en que no hay tiempo para formular 2 alternativas de solución, por lo que no se puede saber si efectivamente existe una solución real al problema o necesidad, también que identifican mal el árbol de problemas y objetivos o por el contrario copian y pegan estos árboles de proyectos anteriores. Además, siempre se presenta falta de información a la hora de formular los proyectos, nunca hay líneas de base, ni inventarios reales, es decir, no hay información veraz. Así mismo, las entidades no cuentan con equipos interdisciplinarios que puedan apoyar el proceso de formulación y estructuración y los secretarios no revisan los proyectos que formulan los funcionarios de la secretaria y estos no están en constante retroalimentación de la información, es decir, no se capacitan.

Anexo B. Muestreo y selección de contratos y proyectos

Tabla 7. Muestra de contratos

No.	CONTRATO	AÑO	OBJETO	VALOR
1	180.10.06.018.2019	2019	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LOS BARRIOS NUEVO HORIZONTE, PANORAMA, LAS AMERICAS Y EL CORREGIMIENTO DE LA BUITRERA EN EL MUNICIPIO DE YUMBO	\$ 1.693.216.616
2	180.10.06.022-2020	2020	CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PTAR DEL CORREGIMIENTO PEDREGAL DEL MUNICIPIO DE YUMBO	\$ 1.321.566.029
3	180.10.06.014.2020	2020	MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 5 OESTE ENTRE CARRERAS 4C Y 6A Y LA CARRERA 8 ENTRE CALLE 3 OESTE Y 5 OESTE EN EL BARRIO NUEVO HORIZONTE EN EL MUNICIPIO DE YUMBO VALLE DEL CAUCA	\$ 1.248.297.199
4	180.10.06.009-2021	2021	MEJORAMIENTO VIAL Y OBRA COMPLEMENTARIAS EN LA CRA 18C ENTRE CALLES 7A Y 7D BARRIO PANORAMA Y SAN JORGE EN EL MUNICIPIO DE YUMBO VALLE DEL CAUCA	\$ 1.305.796.869
5	180.10.11.003-2021	2021	AUNAR ESFUERZOS PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE SUMINISTRO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA POBLACION DE LA CABECERA DE LA VEREDA PLATANARES Y SU ZONA DE INFLUENCIA DESDE EL POZO PLATANARES OPERADO POR ESPY S.A.S ESP EN EL MUNICIPIO DE YUMBO.	\$ 693.383.719
6	130-12-08-003-2021	2021	Construcción Del Parque Lineal Rio Yumbo Tramo I Zona 3 Localizado En La Carrera 2 Entre Calles 1 Y 4 Comuna 2, Muro De Contención Y Obras Complementarias.	\$ 2.278.030.913
7	130-12-08-001-2022	2022	CONSTRUCCION DEL PARQUE LINEAL RIO YUMBO TRAMO III ZONA 3 LOCALIZADO EN LA CARRERA 2 ENTRE CALLES 7 Y 8 COMUNA 2.	\$ 513.385.790
8	180-10-06-010-2022	2022	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA CARRERA 8E ENTRE CALLES 3 OESTE Y 5 OESTE EN EL BARRIO SAN FERNANDO Y EN LA CALLE 5 OESTE ENTRE CARRERAS 5 Y 6A BARRIO NUEVO HORIZONTE, MUNICIPIO DE YUMBO, DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA	\$ 1.413.222.975
9	180-10-06-011-2022	2022	ADECUACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN CERRAMIENTO PERIMETRAL PARA LA BASE MILITAR BARRIO PIZARRO EN EL MUNICIPIO DE YUMBO	\$ 429.999.763
10	180-10-06-015-2022	2022	CONSTRUCCIÓN PUENTE VEHICULAR Y PEATONAL SOBRE EL RÍO YUMBO CALLE 6A CON RÍO YUMBO SECTOR LA PATAHINCHADA DEL MUNICIPIO DE YUMBO	\$ 1.061.950.497

Tabla 8. Criterios de selección

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA DE CONTRATOS DE OBRA PUBLICA	PTOS
A. que sean contratos ejecutados entre el 2020 y el 2023	2
B. que sean contratos nacies de proyectos de inversión	1
C. que hayan tenido sobrecostos en su ejecución	1
D. que hayan tenido retrasos en su ejecución	1
E. que pertenezcan a los proyectos ejecutados por la alcaldía de yumbo	1
F. que hayan sido objeto de denuncia y/o veeduría	1
G. que hayan sido objeto de revisoría fiscal	1
H. que hayan tenido hallazgos administrativos	1
I. que hayan violado al menos un principio de la gestión fiscal	1
TOTAL	10

Tabla 9. Evaluacion de criterios

No.	CONTRATOS	CRITERIOS									PUNTOS ACUM.
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	180.10.06.018.2019	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
2	180.10.06.022-2020	2	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	180.10.06.014.2020	2	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	180.10.06.009-2021	2	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	180.10.11.003-2021	2	1	1	1	1	1	1	1	1	10
6	130-12-08-003-2021	2	1	0	1	0	1	1	1	1	8
7	130-12-08-001-2022	2	1	0	0	0	1	1	1	1	7
8	180-10-06-010-2022	2	1	1	1	1	1	1	1	1	10
9	180-10-06-011-2022	2	1	1	1	1	0	1	1	1	9
10	180-10-06-015-2022	2	1	1	1	1	1	1	1	1	10

Tabla 10. Analisis de causa y efecto de la muestra

#	CODIGO BPIN	NO. CONTRAT.	AÑO	OBJETO	VALOR	PROBLEMA ENCONTRADO	CAUSA	EFEECTO
1	20207689 20019	180.10.06. 022-2020	2020	CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PTAR DEL CORREGIMIENTO PEDREGAL DEL MUNICIPIO DE YUMBO	\$ 1.321.566.029	*Estudios desactualizados o insuficientes * No se socializo con la comunidad * Suspensión de la obra	* Ausencia de estudios técnicos en etapa de preinversion * Proyecto se formuló a base de suposiciones (sin diagnostico real) * no solicitar los permisos técnicos/ambientales con anticipación o incluir estos tiempos dentro del cronograma del contrato	* sobre costos en el presupuesto del contrato * retraso en la entrega de la obra * Quejas y/o denuncias por insatisfacción
4	20207689 20019	180.10.11. 003-2021	2021	AUNAR ESFUERZOS PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE SUMINISTRO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA POBLACION DE LA CABECERA DE LA VEREDA PLATANARES Y SU ZONA DE INFLUENCIA DESDE EL POZO PLATANARES OPERADO POR ESPY S.A.S ESP EN EL MUNICIPIO DE YUMBO.	\$ 693.383.719	* Estudios y diseños inexistentes * No se socializo con la comunidad * Prorrogação de la obra	* Ausencia de estudios técnicos en etapa de preinversion * Proyectos se formuló a base de suposiciones	* sobre costos en el presupuesto del contrato * retraso en la entrega de la obra
2	20207689 20052	180.10.06. 014.2020	2020	MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 5 OESTE ENTRE CARRERAS 4C Y 6A Y LA CARRERA 8 ENTRE CALLE 3 OESTE Y 5 OESTE EN EL BARRIO NUEVO HORIZONTE EN EL MUNICIPIO DE YUMBO VALLE DEL CAUCA	\$ 1.248.297.199	* Estudios desactualizados o insuficientes * No se socializo con la comunidad * Suspensión de la obra	* Ausencia de estudios técnicos en etapa de preinversion * Proyecto se formuló a base de suposiciones (sin diagnostico) * no solicitar los permisos técnicos/ambientales con anticipación o incluir estos tiempos dentro del cronograma del contrato	* sobre costos en el presupuesto del contrato * retraso en la entrega de la obra * obra inconclusa * Quejas y/o denuncias por insatisfacción
3	20217689 20031	180.10.06. 009-2021	2021	MEJORAMIENTO VIAL Y OBRA COMPLEMENTARIAS EN LA CRA 18C ENTRE CALLES 7A Y 7D BARRIO PANORAMA Y SAN JORGE EN EL MUNICIPIO DE YUMBO VALLE DEL CAUCA	\$ 1.305.796.869	* Estudios y diseños inexistentes * Prorrogação de la obra	* Ausencia de estudios técnicos en etapa de preinversion * Uso de proyectos anteriores	* sobre costos en el presupuesto del contrato * retraso en la entrega de la obra * Quejas y/o denuncias por insatisfacción
5	20217689 20031	180-10-06- 010-2022	2022	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA CARRERA 8E ENTRE CALLES 3 OESTE Y 5 OESTE EN EL BARRIO SAN FERNANDO Y EN LA CALLE 5 OESTE ENTRE CARRERAS 5 Y 6A BARRIO NUEVO HORIZONTE, MUNICIPIO DE YUMBO, DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA	\$ 1.413.222.975	* No se hizo uso de los estudios y diseños realizados * Suspensión y Prorrogação de la obra	* Uso de proyectos anteriores * No revisión de los documentos técnicos en preinversion	* sobre costos en el presupuesto del contrato * retraso en la entrega de la obra * Quejas y/o denuncias por insatisfacción
6	20217689 20031	180-10-06- 015-2022	2022	CONSTRUCCIÓN PUENTE VEHICULAR Y PEATONAL SOBRE EL RÍO YUMBO CALLE 6A CON RÍO YUMBO SECTOR LA PATAHINCHADA DEL MUNICIPIO DE YUMBO	\$ 1.061.950.497	* Estudios desactualizados o insuficientes * No se socializo con la comunidad * Suspensión de la obra	* No revisión de los documentos técnicos en preinversion * Proyecto se formuló a base de suposiciones (sin diagnostico)	* sobre costos en el presupuesto del contrato * retraso en la entrega de la obra * Quejas y/o denuncias por insatisfacción

Tabla 11. Evaluación de la eficiencia y eficacia de los contratos

CONTRAT.	% EJEC.	VALOR INICIAL	VALOR FINAL	% VAR.	FECHA INICIO	FECHA FIN	FECHA FIN PRORRO.	PLAZO INIC. (MES)	PLAZO FIN. (MES)	MESES DE MAS
180.10.06.022-2020	100%	\$ 1.321.566.029	\$ 1.828.915.937	38%	DIC 28 2020	MAY 28 2021	DIC 23 DE 2022	5	24	19
180.10.11.003-2021	100%	\$ 693.383.719	\$ 896.270.609	29%	NOV 5 2021	DIC 30 2021	AGO 28 2023	1,8	22	20
180.10.06.014.2020	70,7%	\$ 1.248.297.199	\$ 882.482.007	-29%	NOV 10 2020	DIC 31 2020	DIC 20 2021	1,6	13	11,4
180.10.06.009-2021	96%	\$ 1.305.796.869	\$ 1.540.775.285	18%	SEP 13 2021	DIC 28 2021	DIC 23 2022	4	15,3	11,3
180-10-06-010-2022	100%	\$ 1.413.222.975	\$ 1.553.222.975	10%	NOV 17 2022	DIC 31 2022	DIC 19 2023	1,5	12,2	10,7
180-10-06-015-2022	88,48%	\$ 1.061.950.497	\$ 1.527.060.730	44%	DIC 13 2022	ABR 13 2023	SUSPEND. A LA FECHA	4	16	12

Anexo C. Analisis de los Proyectos de Inversión

Tabla 12. Proyectos de inversion relacionados a los contratos de la muestra

CODIGO BPIN	NOMBRE DEL PROYECTO	PROBLEMA	OBJETIVO	OBJ ESPECIFICOS
2020768920019	FORTALECIMIENTO DE LA COBERTURA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE CALIDAD EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE YUMBO	Insuficiente cobertura de los servicios públicos de calidad en la zona rural del municipio de yumbo.	Aumentar La Cobertura De Los Servicios Públicos De Calidad En La Zona Rural Del Municipio De Yumbo	*Mejorar la Infraestructura para la cobertura de servicios públicos de la zona Rural del municipio * Mejorar los sistemas de acueducto en la zona Rural del municipio *Mejorar las redes de alcantarillado en la zona Rural del municipio
2020768920052	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL MUNICIPIO DE YUMBO PARA UN YUMBO PRODUCTIVO Y COMPETITIVO Y SOSTENIBLE AL AÑO 2023. YUMBO	Inadecuadas vías en el municipio de Yumbo	Mejoramamiento De Las Vías En El Municipio De Yumbo	*Mejorar el estado de las vías en el municipio. *Mejorar las especificaciones técnicas requeridas de las vías
2021768920031	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA UN YUMBO PRODUCTIVO Y COMPETITIVO Y SOSTENIBLE AL AÑO 2023 YUMBO	Inadecuada infraestructura vial en el municipio de yumbo	Mejorar la infraestructura vial En El Municipio De Yumbo	*Mejorar el estado de las vías en el municipio. *Mejorar las especificaciones técnicas requeridas de las vías

Figura 34. Errores frecuentes en la formulacion de proyectos

Nivel	Errores frecuentes	Nivel	Errores frecuentes
Objetivo General	Incluir en el objetivo general del proyecto las alternativas de solución (por ejemplo: mediante..., por intermedio de..., a través de...).	Productos	Identificar insumos como un producto (por ejemplo: la maquinaria necesaria para la construcción de una carretera; Los equipos de cómputo para implementar un sistema de información)
	Incluir en el objetivo general los fines o efectos del proyecto (por ejemplo: "... para mejorar la calidad de vida"). Esto suele ocurrir cuando el objetivo general se enfoca en los efectos del problema más no en el problema central.		Tener un producto por cada actividad formulada puede indicar que se está considerando el resultado de cada actividad como un producto de la iniciativa. Un producto debe ser el resultado de varias actividades, y no de una sola de ellas
	Describir el objetivo general del proyecto como el producto que se espera entregar (por ejemplo: construcción de...).		El producto no describe claramente el bien o servicio entregado por el proyecto (por ejemplo: desplazados, personas, aprendices)
	Describir el objetivo general del proyecto como una acción parcial o desarticulada de la misión de la entidad (por ejemplo: adquirir bienes o insumos, o construir infraestructura). Este tipo de acciones generalmente hace parte de las actividades para alcanzar un objetivo específico, y por lo tanto, no deberán constituir el propósito final de la iniciativa de inversión.		Incluir dentro de la identificación del producto la condición deseada del mismo. Por ejemplo, incluir palabras como: elaborado, implementado o entregado, entre otras.
	Describir el objetivo general del proyecto de inversión de forma demasiado amplia. Si este es el caso, probablemente se trata de un plan de acción de la entidad, la misión del sector, o incluso un objetivo de política pública, que necesita ser fragmentado en iniciativas más pequeñas o limitadas, con la finalidad de facilitar su comprensión, viabilización y seguimiento (por ejemplo: ampliar la Cobertura en Educación).	Definir incorrectamente la unidad de medida	
Incluir la(s) meta(s) del proyecto dentro de su objetivo general.	Actividades	Centrarse en actividades que no contribuyen a la transformación de insumos en productos o que no son las más importantes para la producción del bien o servicio. Por ejemplo, aquellas que se relacionan con la adquisición de insumos o tareas: Comprar resmas de papel, adquirir computadores y proyectores, viáticos, contratar personal, comprar abono, etc.	
		Describir las actividades usando verbos demasiado generales que no permiten determinar claramente de que se trata la acción a realizar. Algunos ejemplos de verbos inadecuados para describir actividades son: Apropiar, asegurar, colaborar, consolidar, desarrollar, fomentar, fortalecer, garantizar, implementar, impulsar, mejorar, movilizar, proponer, promover, entre otras.	

Fuente: Documento guía del módulo de capacitación en teoría de proyectos, 2016.

Figura 35. Recomendaciones para la formulación del problema

PARA TENER EN CUENTA

Forma incorrecta de definir un problema	Forma correcta de definir un problema
Falta de un colegio	• Alta tasa de morbilidad infantil.
Falta de un centro de salud	• Bajo acceso al sistema de educación en los niveles básica y media.
Error 1: Restringe la alternativa de solución.	Acierto: Para cualquiera de los casos existen diversas alternativas de solución.
Error 2: No contempla ninguna condición de desarrollo de la población	Acierto: Las dos condiciones negativas reflejan la necesidad de la población

Hay diferentes grados de complejidad en los problemas. Desde los que pueden ser muy simples hasta aquellos donde juegan diferentes factores que hacen casi imposible su indivisibilidad. Puede ser el caso de problemas como: la pobreza, el desempleo entre otros.

Fuente: Documento guía del módulo de capacitación en teoría de proyectos, 2016.

Cuando la identificación del problema no se ha realizado adecuadamente, se corre el riesgo de definir de forma incorrecta los objetivos del proyecto, la(s) alternativa(s) de solución, las acciones que deben adelantarse durante su ejecución, y en general el alcance de este, dado que como se verá más adelante (DNP, 2016):

- El problema central identificado, determina el objetivo general del proyecto.
- Las causas directas determinan los objetivos específicos de la intervención, así como los bienes y/o servicios entregados durante la ejecución del proyecto.
- Los efectos serán un referente para determinar los beneficios económicos cuando la alternativa se evalué económicamente.

ANALISIS DE PROYECTOS:

1) Proyecto 2020768920052 - Mejoramiento de la Infraestructura Vial del Municipio de Yumbo para un Yumbo Productivo Competitivo y Sostenible al Año 2023

Diagnósticos y líneas base:

- El diagnóstico de población afectada y objetivo referencian la totalidad de habitantes del municipio de Yumbo.
- En la identificación de participantes, se observa la zona industrial como beneficiario, sin embargo, las zonas a impactar son las urbanas y rurales y no las industriales.

Árbol de problemas:

- Se observa la inclusión de 2 causas repetidas
- Esto conlleva a que el árbol de objetivos quede con 2 objetivos repetidos

Análisis de costo-beneficio:

- Delimitan el área de estudio como la totalidad de habitantes de la zona urbana del municipio de Yumbo. Donde el 40% de estos se moviliza en vehículo – no se están haciendo estudios de diagnóstico para conocer el impacto real de las zonas a intervenir
- Mal cálculo del costo beneficio

Inventario de vías: Solo registran el Km de vías en buen estado y mal estado, sin localizar las zonas a intervenir

Dimensionamiento del problema: No se registra línea base para los problemas definidos

Objetivos: Dentro del objetivo específico relacionan la zona industrial, sin embargo, esta no está contemplada dentro del proyecto

Productos:

- Se observa como productos la intervención de zona rural y zona urbana, sin embargo, los indicadores apuntan solo a zona urbana por lo que nunca se podrá medir el otro producto de zona rural.
- Solo se observa una alternativa de solución

Cadena de valor:

Productos:

- Se ingresa como producto, la realización de estudios, diseños, presupuestos (estudios de preinversión)
- Se ingresa como producto, insumos
- Establecen condiciones deseadas

Actividades:

- Se observa que describen las actividades a través de verbos demasiado generales que no permiten determinar claramente la acción a realizar.
- Hay actividades que no contribuyen a la transformación de insumos en productos
- No se observa la consideración de una interventoría en ninguna actividad

Costos:

- El costo de los productos y actividades se encuentra muy general
- No se contemplan costos de interventoría

Riesgos: Análisis de riesgos es muy mínimo no abarca varios riesgos significativos

Indicadores de producto: Se observa que el indicador de producto del objetivo 1 es kilómetros de vías primarias mejoradas, sin embargo, el producto contempla vías rurales(terciarias) por lo que nunca se podrá medir este indicador

Matriz Resumen:

En la matriz resumen del proyecto, se observa que no se completa los supuestos en todos los aspectos, es decir, no relacionan supuestos para Productos y para Actividades (solo 1 de cda 1).

Viabilidad:

- Se observa que el informe de viabilidad emitido por el Departamento de Planeación es un Check list donde solo se llena una tabla con selección de “sí” y “no”
- Además, se logra observar en la aprobación de requisitos generales, el registro de la necesidad de elaborar
- Diagnósticos, estudios y especificaciones técnicas con los soportes debidamente firmados por profesional competente y certificados

- Plano de localización del proyecto
- Levantamiento topográfico
- Diseños y estudios específicos para el sector de infraestructura vial

Sin embargo, por tratarse de un proyecto de infraestructura, se debió incluir los diseños, memorias de cálculo y planos para soportar técnica y financieramente el proyecto.

Se observan reuniones con la comunidad para la identificación de su necesidad después de formular el proyecto.

Se presenta otra matriz resumen la cual no registra los mismos productos planteados a lo largo de la formulación, no son coherentes

2) **2020768920019 fortalecimiento De La Cobertura De Los Servicios Públicos De Calidad En La Zona Rural Del Municipio De Yumbo**

Se observa solo 1 alternativa de solución

Árbol de problemas:

- Problema general mal formulado, restringe la alternativa de solución
- Identifican problemas como la falta de algo
- Un error que se presenta frecuentemente en la definición del problema central surge cuando este se describe como la falta o ausencia de una solución frente a una necesidad experimentada por la población. Este hecho sucede frecuentemente con intervenciones que conllevan la construcción de diferentes tipos de infraestructura pública o la adquisición de equipos. El definir la situación problemática de esta forma, conlleva dos debilidades en la formulación del proyecto:
 - Se limita y condiciona la solución a esa sola alternativa
 - Se ignoran las condiciones que afectan realmente a la población en cuanto a su bienestar y el mejoramiento de las condiciones de vida

Objetivo General: está escrito de manera amplia, es decir que podría tratarse de un plan de acción de la entidad o un objetivo de política pública que debería ser fragmentado en iniciativas mas pequeñas con la finalidad de facilitar su comprensión, viabilización y seguimiento.

Los cronogramas no son claros, no evidencian el año de ejecución y tampoco se encuentran marcados en los meses a ejecutar

Cadena de valor:

Actividades:

- hay actividades q no aportan al producto relacionado
- describen actividades usando verbos demasiado generales que no permiten determinar claramente de que se trata la acción a realizar
- contemplan estudios y diseños dentro de las actividades

Indicadores:

- el indicador de “número de estaciones” del producto 1, no se cumplirá a cabalidad, ya que este contiene actividades que no aportan a la construcción de estaciones.
- El indicador “numero de alcantarillados construidos” del producto 3, no se cumplirá a cabalidad, ya que este contiene actividades que no aportan a la construcción de alcantarillados

Matriz de riesgos:

- se observa una deficiente identificación de riesgos para cada uno de los componentes (objetivo, productos, actividades)
- solo se definen 3 tipos de riesgos.

Matriz resumen del proyecto:

Supuestos:

- No se ajustan a los componentes no permiten el control de la gestión, son supuestos para la ejecución de cada uno mas no de que se espera desps de ejecutar los productos y actividades
- No guardan coherencia con las actividades a ejecutar

Cambios en el Alcance: Se observan cambios en el alcance del proyecto, ya que incluyen nuevas actividades y eliminan otras previamente establecidas

Viabilidad: Nuevamente se observa que el concepto de viabilidad emitido por el departamento de planeación es un check list de tipo administrativo y financiero, sin profundizar la revisión.

3) 2021768920031 – mejoramiento De La Infraestructura Vial Para Un Yumbo Productivo Competitivo Y Sostenible Al Año 2023 Yumbo

Participantes: Incluyen la zona industrial como beneficiario, pero el proyecto no apunta a este sector

Beneficiarios:

- No es claro como realizan la identificación de beneficiarios, si dicen que el proyecto es para zona urbana y rural
- Incluyen la totalidad de habitantes

Líneas base:

- Inventario de vías– no está actualizado, esta igual q el proyecto del 2020
- Solo registran el Km de vías en buen estado y mal estado, sin localizar las zonas a intervenir

Árbol de problemas:

- Se observa la inclusión de 2 causas repetidas
- Esto conlleva a que el árbol de objetivos quede con 2 objetivos repetidos

Productos: Se incluye como producto la realización de estudios técnicos y diseños

Actividades:

- Actividades q no contribuyen a la transformación de insumos en productos
- Describen las actividades usando verbos demasiados generales que no permiten determinar claramente de que se trata la acción a realizar

Cálculo de beneficios: Costos evitados: toman el número total de habitantes en el municipio, no es concordante, no se hizo estudio de movilidad y transporte sobre las zonas reales a intervenir

Cadena de valor: Hay actividades que no contribuyen al indicador del producto, por lo tanto, no cumplen con el indicador

Cambios en el Alcance: Se observan cambios en el alcance del proyecto, ya que incluyen/adicionan nuevas actividades y eliminan otras previamente establecidas

Matriz de riesgos: Muy pocos riesgos identificados, no abarca varios riesgos. En productos y actividades se repite lo mismo.