

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**  
**SEDE BUCARAMANGA**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN GESTIÓN DE TI**



**MODALIDAD DE GRADO PARA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA**

**DISEÑO DE UN PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TI PARA EL  
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS TENIENDO EN CUENTA LA  
POLÍTICA DE GOBIERNO DIGITAL DE COLOMBIA Y LOS LINEAMIENTOS  
DEL PMI®**

**Presentado por:**

**JOSE EGINIO CUY CRUZ**

**Directora de modalidad de grado:**

**Mg. MARIUTSI ALEXANDRA OSORIO SANABRIA**

**Codirectora de modalidad de grado:**

**PhD. GINA PAOLA MAESTRE GÓNGORA**

**Asesora de modalidad de grado:**

**Mg. NANCY DUARTE PABÓN**



**BOGOTÁ DC**

**JUNIO**

**2022**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme permitido cumplir con esta meta y a mis padres quienes son los que me motivan, guían y me colman de fortaleza ante las adversidades que se presentaron durante el camino, además del apoyo brindado en cada uno de mis pasos a lo largo de mi vida con sus consejos, paciencia y amor incondicional.

A mi esposa Pilar y a mis hijos Juan Sebastián y Christian David que me brindaron su respaldo, amor, sabiduría y comprensión en todo momento, inclusive, sacrificando tiempo valioso producto de mis ausencias y que fueron necesarias para obtener este nuevo logro profesional y académico... de esta manera, les dejo una enseñanza a mis hijos para toda su vida: ninguna meta que se propongan se obtiene sin esfuerzo, dedicación y disciplina.

De igual manera a mis asesoras, Ing. Mg. Mariutsi Osorio e Ing. PhD. Gina Maestre, por sus consejos, orientaciones, dedicación y apoyo para obtener con éxito este importante logro.

Asimismo, al Ing. Andrés Solorza Sanabria del Instituto Nacional de Vías (Invias) por su asesoría, apoyo e ilustración de los procesos, procedimientos y vivencias del instituto.

Por último, a la Universidad Cooperativa de Colombia (sede Bucaramanga) y al grupo de docentes que hacen parte del programa de la Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información (MGTI) por sus enseñanzas, dedicación y transferencia de conocimientos en las diferentes áreas académicas de la maestría.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	7
1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	10
1.1. Planteamiento del Problema .....	10
1.2. Justificación .....	14
1.3. Objetivos.....	15
1.3.1. Objetivo General.....	15
1.3.2. Objetivos Específicos .....	15
1.3.3. Resultados Esperados .....	16
2. MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. Marco Conceptual.....	17
2.1.1. ¿Qué es Gestión de Proyectos?.....	17
2.1.2. ¿Qué es Gestión de Proyectos de TI? .....	18
2.1.3. ¿Cómo es la Gestión de Proyectos de TI en el Sector Público Colombiano? ...	18
2.2. Estado del Arte .....	19
2.2.1. Planeación.....	20
2.2.2. Consulta .....	20
2.2.3. Análisis .....	21
2.2.4. Clasificación y Extracción de Información .....	22
2.2.5. Análisis e Interpretación .....	22
2.2.5.1. Sector Público Específico.....	23
2.2.5.2. Sector Público Global.....	26
3. METODOLOGÍA.....	28
3.1. Diseño .....	28
3.2. Procedimiento .....	28
3.3. Instrumentos .....	29
4. RESULTADOS .....	31
4.1. Análisis de las Mejores Prácticas en Gestión de Proyectos de TI .....	31

4.1.1. Modelos y Estándares Seleccionados .....	33
4.1.1.1. Modelo de Gestión de Proyectos de TI (MGPTI). ....	33
4.1.1.2. Metodología de Gestión de Proyectos del PMI® .....	35
4.2. Diagnóstico del estado actual en gestión de proyectos de TI .....	35
4.3. Modelo del Proceso de Gestión de Proyectos de TI .....	44
4.3.1. Fase Estratégica y Contractual.....	49
4.3.2. Fase Planeación .....	50
4.3.3. Fase Ejecución .....	50
4.3.4. Fase Monitoreo y Control.....	51
4.3.5. Fase Mejora Continua.....	53
4.4. Validación del modelo de Gestión de Proyectos de TI.....	53
5. DISCUSIÓN .....	58
6. CONCLUSIONES .....	59
7. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS .....	62
8. ANEXOS .....	67
8.1. Anexo # 1. Formato de Encuesta Validación Modelo de GP. ....	67

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura de la PGD.....	11
Figura 2. Organigrama del sector transporte. ....	12
Figura 3. Organigrama del Invias. ....	13
Figura 4. Diagrama causa - efecto. ....	14
Figura 5. Momentos de la PGD. ....	19
Figura 6: Metodología de la revisión de literatura. ....	20
Figura 7: Revisión sistemática de literatura. ....	21
Figura 8. Metodología propuesta para el proyecto de investigación. ....	29
Figura 9. Resultados objetivo No. 1. ....	33
Figura 10. Estructura del MGPTI. ....	34
Figura 11. Modelo actual del proceso gestión de proyectos.....	38
Figura 12. Lineamientos del MGPTI. ....	39
Figura 13. Estándares asociados al MGPTI. ....	40
Figura 14. Estado actual del proceso según <i>check list</i> MinTIC.....	42
Figura 15. Estado actual del proceso según FURAG 2019 - 2020.....	44
Figura 16. Metodología del modelo para el proceso de GP de TI en Invias. ....	45
Figura 17. Mapa mental proceso gestión de proyectos de TI. ....	47
Figura 18. Propuesta del proceso gestión de proyectos de TI. ....	48
Figura 19. Subproceso definir portafolio de proyectos de TI.....	49
Figura 20. Subproceso seleccionar contratista. ....	49
Figura 21. Subproceso elaborar planes del proyecto.....	50
Figura 22. Subproceso gestionar el trabajo y las comunicaciones del proyecto. ....	51
Figura 23. Subproceso control integrado de cambios del proyecto.....	52
Figura 24. Subproceso control de calidad al producto del proyecto. ....	52
Figura 25. Subproceso uso y apropiación del conocimiento.....	53
Figura 26. Resultados encuesta sobre pertinencia y claridad del modelo. ....	55
Figura 27. Resultados encuesta sobre detalle, integralidad y esfuerzo del modelo.....	56
Figura 28. Resultados encuesta sobre coherencia y secuencia lógica del modelo. ....	56

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Resultados esperados.....	16
Tabla 2. Estándares de gestión de proyectos. ....	17
Tabla 3: Resultados consulta de literatura. ....	20
Tabla 4: Resultados análisis literatura. ....	21
Tabla 5: Filtros revisión de literatura. ....	22
Tabla 6: Fuentes secundarias consultadas. ....	22
Tabla 7: Clasificación por aspectos técnicos.....	31
Tabla 8: Clasificación por aspectos normativos. ....	31
Tabla 9: Clasificación por aspectos organizacionales. ....	32
Tabla 10: Clasificación uso de los estándares de gestión de proyectos.....	32
Tabla 11. <i>Check list</i> entregables proceso MGPTI en el Invias.....	41
Tabla 12. Estado actual del proceso según Grupo de Sistemas Invias - Análisis DOFA.....	43
Tabla 13. Versiones de evolución de la modelo. ....	54
Tabla 14. Aspectos relevantes para la mejora continua del modelo.....	56

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, en las organizaciones las Tecnologías de la Información (TI) son consideradas como un recurso estratégico que apoya de manera transversal sus procesos. Este recurso se compone de la arquitectura empresarial de TI (capacidades funcionales e inversión) (Wilbanks, 2008a), el gobierno de TI (estrategias y lineamientos) (Kolb, 2008) y la gestión de TI (operatividad del día a día) (Wilbanks, 2008b), con el fin de apoyar la materialización de las metas, objetivos y beneficios estratégicos de la organización y que están bajo un control y seguimiento por parte del gobierno corporativo (OCDE, 2016; Valencia et al., 2018).

Para llevar a cabo un adecuado uso y aprovechamiento de las TI se hace necesario su gestión. La gestión de TI se define como la toma de decisiones específicas en materia de TI para hacer realidad los objetivos, metas y beneficios trazados por la alta gerencia y que están definidos en el gobierno estratégico y el de TI (Turel et al., 2019). La gestión de TI implica al manejo diario de actividades para que las operaciones sigan su curso normal y se pueda lograr el propósito de TI de servir a los objetivos y metas estratégicas empresariales (Kolb, 2008; Wilbanks, 2008b). De otro lado, Solórzano (2017) define la gestión de TI como el sistema de controles y procesos que involucra la ejecución, control y seguimiento de las actividades, presupuestos, planes, proyectos y políticas para lograr los objetivos estratégicos establecidos por la alta dirección de la organización.

De otra parte, para gestionar las TI es importante que se cuente con un proceso de Gobierno de TI el cual se describe como el marco donde se asignan niveles de decisión y responsabilidad para alinear las decisiones con los objetivos estratégicos empresariales por medio de la definición de procedimientos, lineamientos y mecanismos (Andriole, 2016; Mohan et al., 2019). El gobierno de TI es responsabilidad de un equipo interdisciplinario formado entre la alta dirección, directivos de todas las unidades organizacionales, directivos especialistas en TI como el *Chief Information Officer* (CIO) o el *Chief Technology Officer* (CTO), dependiendo de los roles y funciones que cada organización defina, y otros involucrados (proveedores o contratistas) que hagan parte de la cadena de valor en la organización (Andriole, 2015). Entre las responsabilidades de los directivos de TI se pueden encontrar: “la elaboración de estrategias, planeación, presupuestos, ejecución, control,

comunicación y la presentación de informes sobre proyectos y operaciones de TI utilizando uno o más marcos de gobierno de TI” (Gómez et al., 2010).

Una de las herramientas en la gestión de TI es la gestión de proyectos de TI, y según el *Project Management Institute* (PMI®) (2017), la gestión de proyectos de manera global es, “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto”.

Si bien este es un tema que se ha desarrollado en el sector empresarial, igualmente ha tomado fuerza en el sector público. Es por esto que en Colombia, desde el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) se ha liderado la Política de Gobierno Digital (PGD) a través de la Dirección de Gobierno Digital (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), s/f). Esta política concibe la gestión de proyectos como un instrumento activo en la gestión de TI. El MinTIC define guías, políticas, lineamientos y mejores prácticas para que el estado colombiano, en todos sus niveles administrativos, pueda prestar mejores servicios al ciudadano por medio de la transformación digital y herramientas como uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Dado lo anterior, el Instituto Nacional de Vías (Invias) como entidad de orden nacional del sector transporte encontrándose adscrito al Ministerio de Transporte (Departamento Administrativo de la Función Pública - DAFP, 2015a) debe seguir los lineamientos de la PGD del MinTIC; en donde actualmente el Invias está en el proceso de creación de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (OTIC), la cual cuando inicie su funcionamiento heredará problemas en lo relacionado con el proceso de gestión de proyectos de TI debido a que son realizados de forma descentralizada, aislada y sin una adecuada gestión que optimice los recursos con que cuenta el Invias.

Por lo tanto, este trabajo tiene como propósito el diseño del Proceso de Gestión de Proyectos de TI para el Invias el cual se realizó a partir de los lineamientos del MinTIC, del PMI® y del análisis de las mejores prácticas de gestión de proyectos en el sector público. Es entonces que, para realizar el diseño de un proceso de gestión de proyectos de TI para el Invias, se siguió una metodología contenida en tres fases: investigación, diseño y validación.



En la fase de investigación se realizó recolección de información para seleccionar las mejores prácticas y un diagnóstico al interior de la entidad. En la fase de diseño se realizó el modelo de gestión de proyectos de TI para el Invias y en la fase 3 se validó lo realizado previamente mediante técnicas focales como encuestas, reuniones con expertos y socializaciones del resultado obtenido.

Derivado del desarrollo de la metodología, se obtuvo como resultados que la mejor práctica en gestión de proyectos de TI en entidades gubernamentales, tanto a nivel nacional como internacional, son el PMI® y específicamente en Colombia el Modelo de Gestión de Proyectos de TI (MGPTI) liderado por el MinTIC el cual también sigue sus recomendaciones. El diagnóstico arrojó que si bien el Invias debe seguir los lineamientos y directrices contenidas en el MGPTI aún tiene una oportunidad de mejora en este aspecto debido a que cuenta con una baja adopción de los documentos propuestos en dicha política.

Con respecto al modelo propuesto y socializado en las TIC de Invias, se logró brindar una solución para que el área implante el modelo y que reúna los requerimientos y actividades que se manejan desde la concepción del proyecto hasta su cierre, involucrando secuencias lógicas y responsables definidos, basados en estándares nacionales e internacionales reconocidos en la gerencia de proyectos.

Finalmente, el desarrollo de este trabajo se llevó a cabo por medio un marco teórico abordando el marco conceptual y el estado del arte (capítulo 2), metodología (capítulo 3), resultados derivados de la metodología (capítulo 4), discusión de los resultados (capítulo 5) y conclusiones (capítulo 6).

## 1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

### 1.1. Planteamiento del Problema

Hoy en día las organizaciones son cada vez más conscientes que la implementación del gobierno, la gestión y la gestión de proyectos pueden mitigar los riesgos asociados a la TI. Según Díaz *et al* (2017) algunos de estos beneficios pueden ser la alineación estratégica empresarial con las TI y el apoyo para la consecución de objetivos misionales, razón por la cual las empresas hoy en día no pueden permitirse relegar a las TI a un segundo plano, por el contrario deben involucrar este recurso como un actor importante en los procesos de planeación y estrategia integral permitiendo tomar decisiones en las actividades de presupuesto, proyectos, seguridad y manejo de riesgos (Wilbanks, 2008b). En lo concerniente a la gestión de proyectos, según Tapella (2007) indica que:

“Es mucho lo que se dice, pero poco lo que se hace respecto a la evaluación de los proyectos, sea esta en los momentos previos a la ejecución (evaluación ex ante) como durante la intervención (seguimiento), o bien al finalizar el proyecto (evaluación de resultados) o mucho tiempo después (evaluación de impacto, de procesos, etc.).”

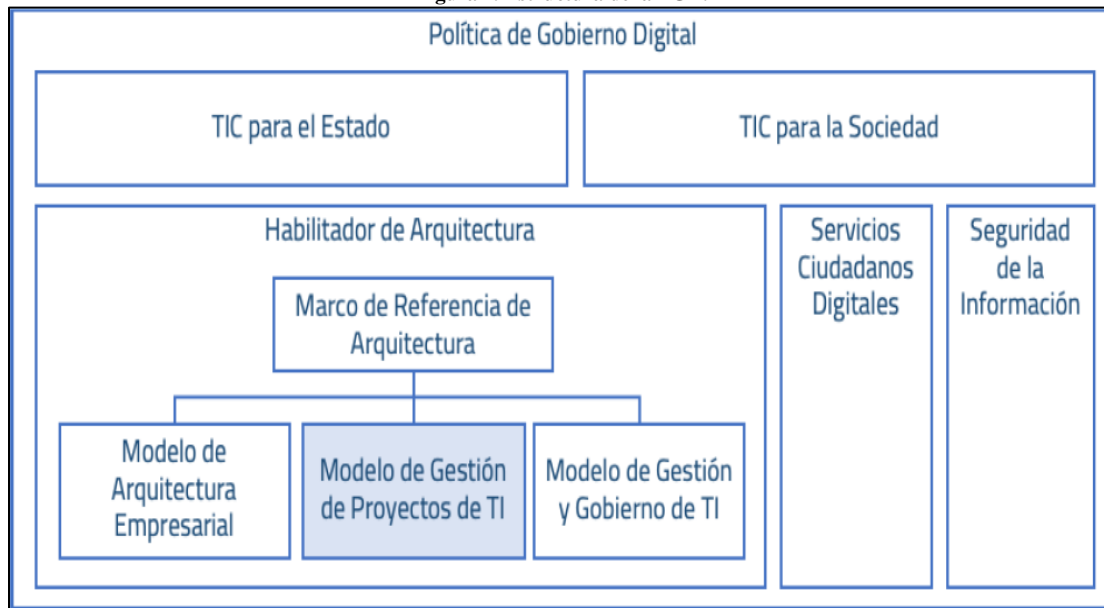
De acuerdo *el Global Status Report on the Governance of Enterprise IT (IT Governance Institute® (ITGI®), 2011)*, se puede observar que el 93% de las empresas concuerdan en que la inversión en TI crea valor para las organizaciones, pero que los resultados a nivel global demuestran que las TI no tengan un rol proactivo con sólo un 45,3% de participación empresarial, considerándose la alineación con el negocio actual como el principal problema en el ámbito de implementación de TI en las empresas con un 37.9% seguido de los costos de manejo con un 20,1%, coincidiendo con lo expresado por los estudios realizados en (M. & R., 2009; Rosa et al., 2012), los cuales manifiestan que es necesario optimizar las TI en todas las áreas de la empresa con el fin de lograr la alineación del negocio con la tecnología, fomentando de igual manera el crecimiento eficiente y proyectado de las organizaciones.

Según investigaciones realizadas en el ámbito de TI a nivel Internacional, como el *Chaos Report* y Díaz *et al* (2015), se resalta el hecho que aproximadamente el 83,9% de los proyectos TIC fallan en gran medida a la mala gestión de proyectos en sus fases de planeación, ejecución y control. Razón por la cual la gestión de proyectos de TI que se realiza en el sector público está incorporando mejores prácticas y procesos que ayudan a gestionar

proyectos con el fin de optimizar recursos y reducir los riesgos asociados a las TIC, impulsando la adopción del cambio y promoviendo la flexibilidad y la innovación al interior de las organizaciones (Jaques & Weinstein, 2010).

En Colombia, en la PGD se definen las guías, lineamientos, marcos referenciales y mejores prácticas que son requeridas para que las entidades públicas apliquen en la gestión de TI un enfoque de Arquitectura Empresarial buscando fortalecer las capacidades institucionales en gestión de TI, gestión de proyectos de TI y gobierno de TI. La PGD contiene dos componentes TIC para el estado – TIC para la sociedad, tal como se puede apreciar en la Figura 1, en donde para ejecutar estos componentes la PGD se apalanca en el habilitador de Arquitectura y que a su vez se soporta en la implementación del Marco de Referencia de Arquitectura; el cual contiene el tópico de gestión de proyectos de TI.

**Figura 1. Estructura de la PGD.**



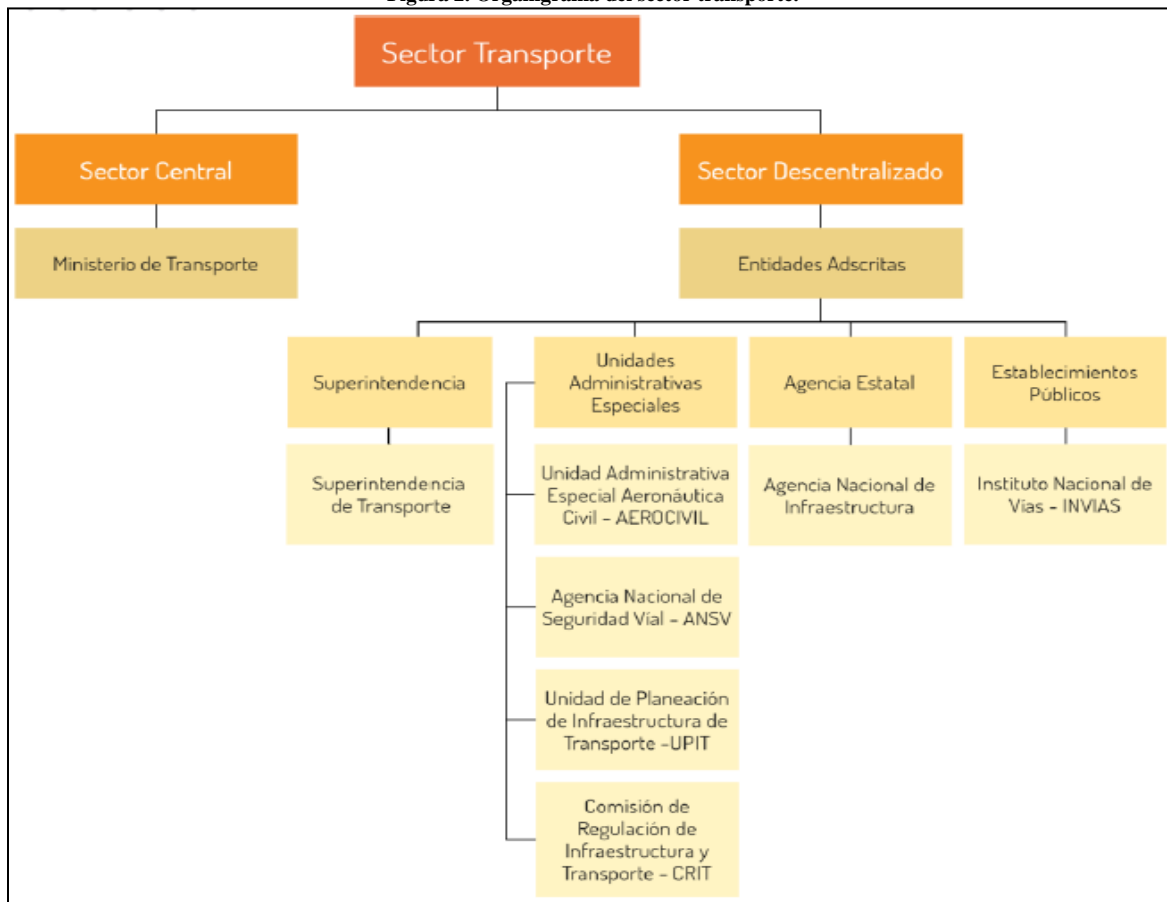
Fuente: Figura tomada de (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), 2020)

El Invias, siendo una entidad pública descentralizada del sector transporte del orden nacional dependiente del Ministerio de Transporte (ver Figura 2) que tiene como misión:

“Ejecutar políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de infraestructura de la red vial carretera, férrea, fluvial y marítima, de acuerdo con los lineamientos dados por el Gobierno Nacional, generando resultados tendientes a solucionar necesidades de conectividad, transitabilidad y movilidad de los usuarios, contribuyendo a la competitividad del país, con un talento humano calificado y comprometido.” (Instituto Nacional de Vías - INVIAS, s/f).

La estructura orgánica del Invias (Instituto Nacional de Vías - INVIAS, s/f) se basa en una distribución funcional compuesta por las dependencias misionales (direcciones técnica y operativa) que se encargan de diseñar, ejecutar y auditar los planes, programas, proyectos y políticas relacionados con la infraestructura vial, férrea, marítima y fluvial de la nación.

**Figura 2. Organigrama del sector transporte.**



Fuente: Figura tomada de (Departamento Administrativo de la Función Pública - DAFP, 2015b)

Las dependencias estratégicas (dirección general y órganos asesores) encargadas de las estrategias, simbiosis, planeación, monitoreo, control y auditorías de la entidad; y por último las dependencias transversales que se encargan del funcionamiento y servicios generales. Cabe anotar que la cabeza del Instituto está bajo la batuta del Director General, el cual está subordinado por el consejo directivo, según se observa en la Figura 3.

Actualmente, El Invias está obligado a cumplir con la implementación y apropiación del Modelo de Gestión de Proyectos de TI de la PGD, por lo cual está en el proceso de creación de la OTIC, afirmando su compromiso con esta política. Sin embargo, aún no cuenta

con un proceso formal que coordine la gestión de proyectos de TI. Esto debido a que en la actualidad todas las necesidades de proyectos de TI son distribuidas hacia las diferentes coordinaciones del área de sistemas y una vez se autoriza un proyecto, este es iniciado de forma descentralizada, aislada y sin estándares de metodología en gestión de proyectos de tal forma que los recursos pueden resultar insuficientes para un cierre exitoso del mismo.

Figura 3. Organigrama del Invias.

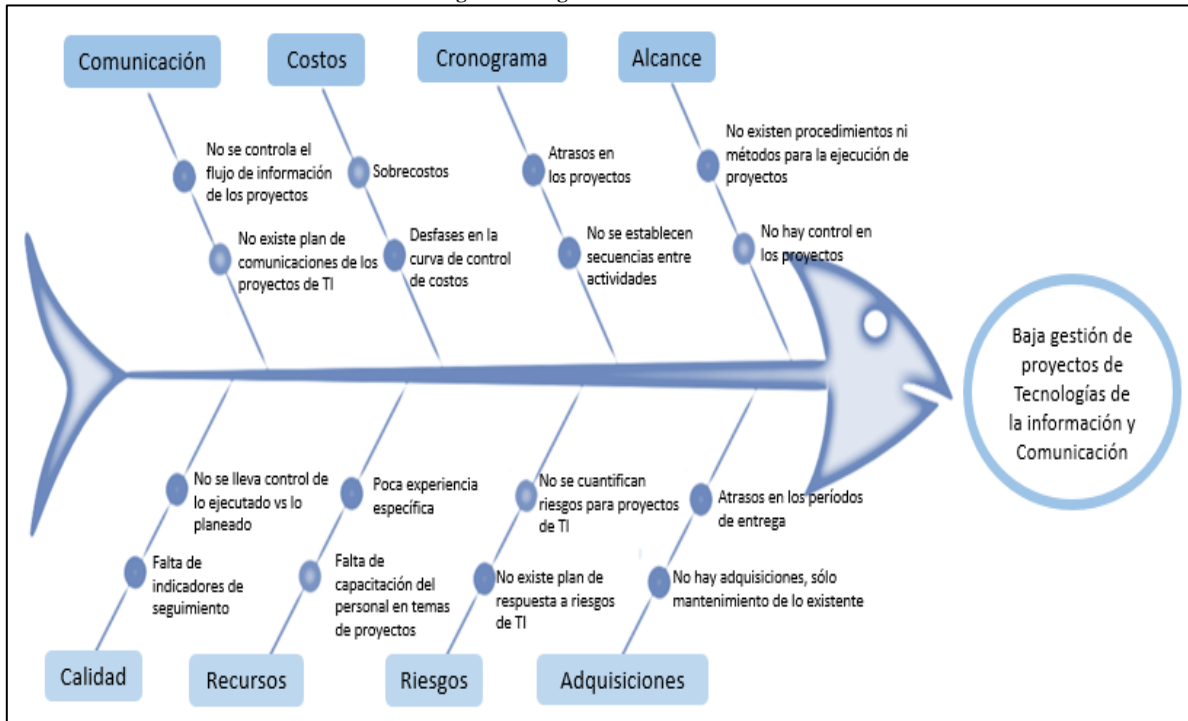


Fuente: Figura tomada de (Instituto Nacional de Vías - INVIAS, s/f)

Dado lo anterior, los proyectos de TI son realizados con un bajo nivel de planeación y delimitación de la triple restricción (alcance, tiempo y costo) en donde los funcionarios cuentan con una baja capacitación y experiencia en la gerencia de proyectos porque las funciones y roles no están alineados con la administración de TI. Producto de esto son los bajos índices y resultados en la gestión de proyectos de TI al interior del Invias. A continuación, en la Figura 4 se presenta el diagrama causa – efecto que explica lo anteriormente expuesto.

Es por esto por lo que se consideró relevante diseñar en el Invias un proceso de gestión de proyectos de TI, basado en los lineamientos de la PGD del MinTIC y las mejores prácticas de Gestión de Proyectos para maximizar los recursos y presupuestos y apalancar la gestión de TI como un instrumento de valor en la obtención de los objetivos, metas y beneficios de la entidad.

Figura 4. Diagrama causa - efecto.



Fuente: Elaboración propia.

## 1.2. Justificación

Con esta investigación se modeló un proceso para la gestión de proyectos de TI del Invias, el cual brinda los lineamientos para apoyar el logro de los objetivos planteados a través de la alineación eficiente y efectiva de recursos, actividades y cronogramas generando una cultura organizacional de gestión eficaz de proyectos de TI basado en las mejores prácticas de la gestión de proyectos, como lo es el *PMBOK® Guide* y la PGD del MinTIC.

Uno de los pilares de la estrategia de la PGD según el MinTIC (2020) es “facilitar la evolución de la gestión de TI del Estado colombiano hacia un modelo estandarizado que aplique el marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de TI”, lo cual se alineó con el objetivo general de esta investigación al diseñar un proceso de gestión de proyectos de TI y de paso ayudar al Invias a cumplir con las acciones de mejora a la evaluación del Formulario Único de Reporte de Avances de la Gestión (FURAG) 2020, diligenciado para la vigencia 2019 y emitidas por el DAFP en el 2020.

De igual manera, se hizo necesario la revisión de literatura para investigar cómo las entidades públicas, en diferentes latitudes, gestionan sus proyectos de TI y así realizar un match entre lo más desarrollado y la PGD en lo referente a la gestión de proyectos, que por

ende brindará un posicionamiento estratégico de TI en el Invias al suministrar un apoyo y camino para la consecución de los objetivos estratégicos de la entidad y del sector transporte.

Debido a lo anterior, se diseñó un proceso de gestión de proyectos de TI para el Invias y así mejorar el incremento en el índice de proyectos exitosos y el portafolio de proyectos a cargo del área de sistemas, priorizándolos según las necesidades sociales, tecnológicas y de innovación por medio de la generación de una nueva cultura organizacional basada en la gestión efectiva de proyectos de TI.

Por consiguiente, se espera que el área de sistemas de Invias se beneficie del proceso de gestión de proyectos de TI, para que la calidad de estos sea alta y competitiva, logrando suplir las necesidades del grupo de personas o entidades para los que estos proyectos van dirigidos.

También se resolvió la pregunta de investigación: ¿Cómo diseñar un proceso de gestión de proyectos de TI que apoye a la gestión y gobierno de TI en el Invias empleando las mejores prácticas de gestión de proyectos, las directrices de Gobierno Digital, y los recursos y procesos disponibles?

### **1.3. Objetivos**

A continuación, se describen el objetivo general, los objetivos específicos y los resultados esperados para este proyecto.

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Diseñar el proceso de gestión de proyectos de TI para el Instituto Nacional de Vías – Invias teniendo en cuenta la política de gobierno digital de Colombia y los lineamientos del PMI® con el fin de apoyar la estrategia digital de la entidad.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

1. Analizar las mejores prácticas de gestión de proyectos de TI en el sector público a través de la revisión de literatura que permitan la identificación de aspectos relevantes para este proceso.
2. Diagnosticar la gestión de proyectos de TI en el Invias a través de la verificación del cumplimiento de los requisitos del MGPTI de la Política de Gobierno Digital del MinTIC, con el fin de identificar necesidades de mejora.

3. Modelar el proceso de gestión de proyectos de TI, basado en el análisis de las mejores prácticas y el diagnóstico realizado usando el lenguaje BPMN y la herramienta BIZAGI.
4. Validar el proceso de gestión de proyectos de TI modelado a través de un grupo focal con expertos en el tema y con funcionarios de la entidad, con el fin de identificar mejoras y ajustes por medio de encuestas a funcionarios de sistemas del Invias.

### ***1.3.3. Resultados Esperados***

Los resultados esperados se denotan a continuación en la Tabla 1.

**Tabla 1. Resultados esperados.**

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Resultados/ Evidencia</b>	<b>Beneficiarios</b>
Objetivo 1.	Informe del análisis de las mejores prácticas de gestión de proyectos de TI en el sector público para su divulgación a través de ponencia en evento nacional.	Invias.
Objetivo 2.	Informe con la identificación de necesidades y oportunidades de mejora en la gestión de proyectos de TI en el Invias para su divulgación en la entidad.	
Objetivo 3.	Informe con el modelado del proceso de gestión de proyectos de TI para su divulgación en revista nacional.	
Objetivo 4.	Informe de validación del proceso con expertos, así como los hallazgos de mejoras y ajustes.	

**Fuente:** Elaboración propia.



## 2. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presenta el marco teórico que está compuesto por el marco conceptual y el estado del arte y que a su vez soportan el desarrollo de este trabajo.

### 2.1. Marco Conceptual

En este sub numeral se definen los conceptos que permiten entender el entorno del problema, gestión de proyectos en una entidad pública, partiendo de una perspectiva general hacia una particular.

#### 2.1.1. ¿Qué es Gestión de Proyectos?

El PMI® (2017) afirma que “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos, implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos”; entonces la gestión de proyectos es, según Lledó (2017) y el PMI® (2017), “la disciplina donde se aplica los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en un proyecto para para cumplir con los requisitos del mismo”.

En la gestión de proyectos existen varios estándares y metodologías que se pueden emplear para desarrollar un buen proceso de gestión al interior de las organizaciones, los más representativos en la industria y el sector público se pueden apreciar en la Tabla 2.

**Tabla 2. Estándares de gestión de proyectos.**

Estándar	Descripción
PMBOK® GUIDE	Es un marco referencial de gestión de proyectos que se enfoca en los grupos de procesos que contienen un proyecto (inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre). Por consiguiente, gestiona el proyecto de principio a fin involucrando 10 áreas del conocimiento ( <i>Project Management Institute</i> , 2017).
PRINCE2	Es un marco de gestión y gobierno de proyectos que divide el trabajo en fases, con lo cual permite la administración, control y mejora continua de los recursos. Este marco de referencia se enfoca en la obtención de productos y objetivos y no tanto en la planeación de actividades para la ejecución del proyecto ( <i>Cooke</i> , 2016).
MARCO LÓGICO	Es un marco referencial de gestión de proyectos que se centra en la obtención de objetivos por intermedio de la formulación, ejecución y evaluación de proyectos para el desarrollo (Universidad Autónoma de Occidente, 2007).
CEPAL – ILPES	Es un modelo de gestión de proyectos basado en marco lógico y que se desarrolló para la planeación, formulación y evaluación de proyectos públicos para los gobiernos de América Latina y del Caribe (Aldunate & Córdoba, 2011).
SCRUM®	Es un modelo de gestión de proyectos basado en métodos ágiles que se emplea para obtener valor de forma rápida, aunque también es compatible con el desarrollo de productos y servicios en todo tipo de industrias y en cualquier tipo de proyecto. Según ( <i>SCRUMstudy™</i> , 2013) esta metodología se fundamenta en el esfuerzo colaborativo o grupal para crear un producto o servicio nuevo; por lo tanto es adaptable, iterativo, rápido, flexible y eficaz; además se enfoca al cliente y sus requisitos para colmar sus expectativas exaltando fuertemente el tópico de la gestión de calidad.
IPMA	Es un modelo europeo que utiliza como guía el <i>PMBOK® Guide</i> , basándose en el desarrollo continuo de 46 competencias técnicas, contextuales y de comportamiento que deben tener los profesionales en la dirección de proyectos (John Hermarij, 2014).
ISO 21500	Norma internacional que proporciona una orientación en la dirección y gestión de proyectos con un enfoque orientado a buenas prácticas de gestión, la cual puede ser usada en cualquier tipo de organización y en cualquier tipo de proyecto (Anton Zandhuis & Rommert Stellingwerf, 2013).

**Fuente: Elaboración propia.**

### **2.1.2. ¿Qué es Gestión de Proyectos de TI?**

La gestión de proyectos de TI la define *Kaczorowska* (2015) como la gestión de proyectos de una organización destinada a diseñar y ejecutar aplicaciones, bancos de datos, soluciones organizacionales, aplicaciones informáticas, plataformas de sistemas y otras soluciones dentro de la ciencia de la computación.

Por consiguiente, la gestión de proyectos de TIC es, según lo define Ruedas (s/f), la práctica que gestiona los proyectos con componentes de TI e infraestructura de comunicaciones que apoyan a los objetivos estratégicos de la organización. Es por esto que Fabregas (2005) afirma que los proyectos de TIC no deben considerarse solo como responsabilidad de TI, son transversales a toda la organización, por lo tanto cualquier dependencia puede verse afectada en la forma como realiza sus procesos, comunicaciones o actividades.

Las metodologías para gestionar proyectos de TI varían de acuerdo con su escenario, producto final y características como movilidad de la triple restricción. Según lo manifiesta *Kaczorowska* (2015), cuando se trata de alcance fijo por lo general se emplean metodologías de gestión de proyectos tradicionales y cuando el costo y tiempo son fijos se utilizan metodologías de gestión ágiles.

### **2.1.3. ¿Cómo es la Gestión de Proyectos de TI en el Sector Público Colombiano?**

Según estudios realizados por Marulanda *et al* (2017) en 19 instituciones públicas sobre Gestión de Proyectos de TIC en el sector público y por Rodríguez *et al* (2019) en el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), se obtuvo como resultado que la gestión y la gobernabilidad de TI sólo son aplicadas en una baja porción en dichas entidades, a pesar de los grandes esfuerzos aplicados por MinTIC con su PGD, lo cual afecta en gran medida el éxito de los proyectos TIC desarrollados por las entidades públicas colombianas.

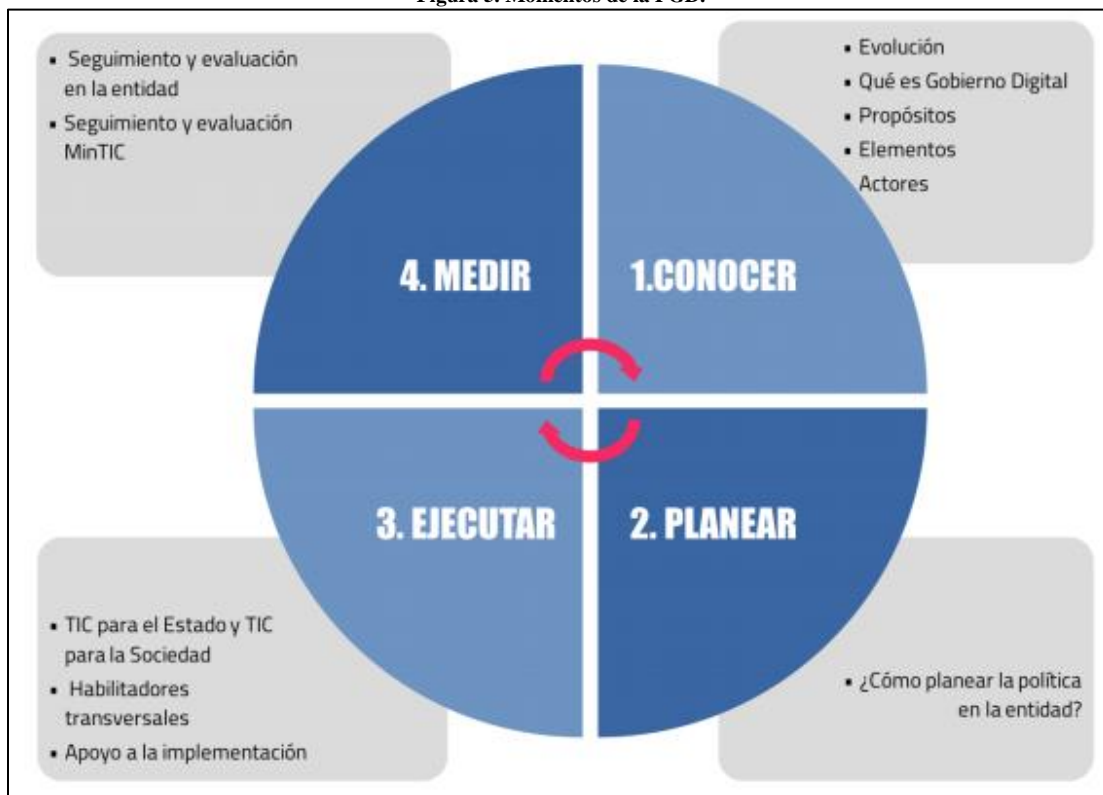
No obstante, se han venido adelantando también investigaciones orientados al uso de la inteligencia de negocios como apoyo a la gestión pública como el desarrollado por Alexander Riveros de la Universidad Cooperativa de Colombia (2017), en donde plantea un modelo que permita el logro de los objetivos misionales y la mejora en la toma de decisiones en cuanto a proyectos TIC a través de un modelo de *Business Intelligence* (BI).

Por su parte, las metodologías más usadas en la gestión de proyectos en el sector público son la Metodología General Ajustada (MGA) y el marco referencial del PMI®. El

DNP (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE, 2020) resalta el uso de la MGA, la cual usa como referente el Marco Lógico (ML), en proyectos de inversión con un enfoque orientado a objetivos y principios de evaluación y dirección con resultados sociales; así mismo se destaca el marco referencial del PMI® por su amplitud, enfoque y fácil alineación con estrategias institucionales multidisciplinarias.

El MinTIC con la PGD ha definido el marco referencial que deben seguir las entidades públicas con el fin que estas logren alinearse y apropiarse de los instrumentos de análisis, diseño y gestión de las TI, por lo cual diseñó la herramienta denominada Manual de Gobierno Digital (MGD), la cual define los lineamientos, estándares y acciones a ejecutar para establecer la PGD, a través de 4 pasos orientados a conocer, planear, ejecutar y medir la política tal y como se evidencia en la Figura 5.

Figura 5. Momentos de la PGD.

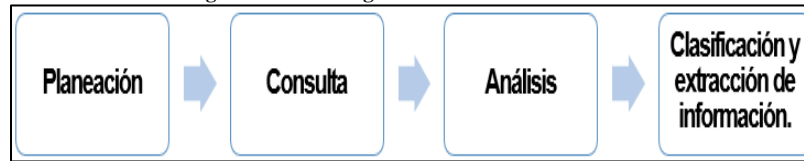


Fuente: Figura tomada de (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), 2019c)

## 2.2. Estado del Arte

Para determinar el estado del arte se realizó una revisión sistemática de literatura en las siguientes etapas: Planeación, consulta, análisis y clasificación y extracción de información como se observa en la Figura 6.

Figura 6: Metodología de la revisión de literatura.



Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.1. Planeación

La revisión de literatura se dividió en dos frentes de trabajo, el primero a partir de fuentes secundarias asociadas con las directrices de gestión de proyectos en el marco de la PGD en Colombia y el segundo asociado con la búsqueda de investigaciones en bases de datos académicas.

La fuente de búsqueda para la PGD en Colombia, el cual se trató en el sub numeral 2.1.3, fue el MinTIC con su Modelo de Arquitectura Empresarial – MAE (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), 2019b) y para las bases de datos académicas se seleccionaron como fuentes de búsqueda las bases de datos académicas Springer, IEEE-Xplore, Scopus, Emerald y Science Direct.

### 2.2.2. Consulta

En esta etapa, para la búsqueda en bases de datos académicas, se emplearon las siguientes palabras clave en inglés para la búsqueda de información: *Project Management*, *IT Project Management*, *Public Sector*, *PMI®* y *SCRUM*; además de limitar la búsqueda a artículos publicados en Revistas, Magazines y Conferencias entre 2010 y 2020.

Luego de fijar los lineamientos, se establece la ecuación de búsqueda con criterios de inclusión como publicaciones en revistas de ingeniería computacional, gestión de proyectos, gestión empresarial, gestión de procesos, gestión de ingeniería de TI, entre otros. Con esta ecuación se obtuvieron en total 364 publicaciones en revistas especializadas que podrían emplearse para el estado del arte de la gestión de proyectos en el sector público, resultados que se pueden observar en la Tabla 3.

Tabla 3: Resultados consulta de literatura.

Base de Datos	Ecuación de búsqueda	Artículos
Springer.	(IT projects management) AND (public sector).	72
IEEE-Xplore.	(IT projects management) AND (public sector).	62
Scopus.	(project management) AND (public sector) AND (it management).	126
Emerald.	(IT projects management) AND (public sector).	36
Scient Direct.	(IT projects management) AND (public sector).	68
<b>Total</b>	<b>N/A</b>	<b>364</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.3. Análisis

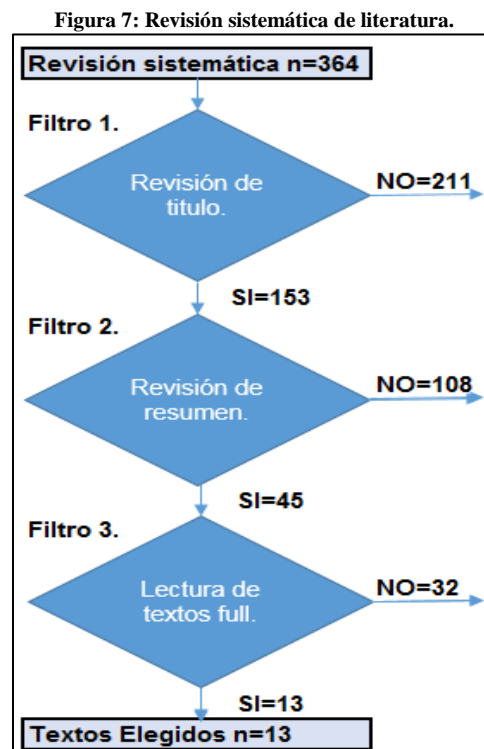
A partir de los resultados obtenidos anteriormente, se aplicaron tres filtros con el fin de seleccionar los trabajos pertinentes asociados con el tema de estudio. Un primer filtro es aplicado al leer y analizar el título y contrastarlo con el tema central de la revisión. Este análisis arrojó 153 posibles artículos para lectura según lo consignado en la Tabla 4.

Tabla 4: Resultados análisis literatura.

Base de Datos	Artículos Aptos Filtro 1
<i>Springer.</i>	5
<i>IEEE-Xplore.</i>	62
<i>Scopus.</i>	72
<i>Emerald.</i>	6
<i>Scient Direct.</i>	8
<b>Total</b>	<b>153</b>

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, un segundo filtro es aplicado al leer el resumen de los 153 artículos y contrastarlo una vez más con el tema central, con un resultado de 45 artículos aptos para la revisión de literatura. El tercer y último filtro se aplica al leer los textos completos quedando al final 13 fuentes secundarias habilitadas para la lectura, análisis y extracción de información relevante para este trabajo. El procedimiento utilizado se puede apreciar de manera resumida en la Figura 7.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la Tabla 5 se presentan los filtros y el número de artículos seleccionados al aplicar cada uno de ellos.

**Tabla 5: Filtros revisión de literatura.**

<b>Filtros</b>	<b>Artículos</b>
Por título.	153
Por resumen.	45
Por lectura completa.	13

Fuente: Elaboración propia.

#### **2.2.4. Clasificación y Extracción de Información**

Una vez se seleccionan los artículos candidatos a formar parte de la revisión de literatura, se procede a consignar la información relevante de la gestión de proyectos en entidades públicas enfatizando las dimensiones técnica, normativa y organizacional, según se puede observar en la Tabla 6.

**Tabla 6: Fuentes secundarias consultadas.**

<b>Consecutivo</b>	<b>Referencia</b>	<b>Técnico</b>	<b>Organizacional</b>	<b>Normativo</b>
1	(Arshad et al., 2012)	X	X	X
2	(Ashraf et al., 2010)	X	X	X
3	(Avila et al., 2017)	X	X	--
4	(Beck et al., 2015)	X	X	X
5	(Carlton, 2017)	X	X	--
6	(Carlton & Peszynski, 2019)	X	X	--
7	(Hyuk Cha, 2016)	X	X	X
8	(Kaczorowska, 2015)	X	X	X
9	(Mohagheghi & Jørgensen, 2017)	X	X	--
10	(Matos & Lopes, 2013)	X	X	--
11	(Ng, 2018)	X	X	--
12	(Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2014)	X	X	--
13	(Winnard, 2017)	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

#### **2.2.5. Análisis e Interpretación**

A continuación, se presenta la interpretación de las fuentes analizadas y que están divididas en dos vertientes. En el primer grupo, se hallan referenciados casos gubernamentales específicos a nivel internacional (a nivel país o ciudad), mientras en el segundo grupo se encuentran casos de mejores prácticas para entes gubernamentales sin especificar su entorno de aplicación. Estas dos clasificaciones aportan aspectos relevantes a los tres ejes en los cuales esta revisión se ha centrado (técnico, organizacional y normativo).

### **2.2.5.1. Sector Público Específico.**

A nivel técnico, *Kaczorowska* (2015) expone el caso de Polonia en el cual se observa que técnicamente las entidades adoptan metodologías de gestión de proyectos ágiles y tradicionales dependiendo de los enfoques y restricciones de los proyectos y normativas del gobierno, en donde las entidades públicas mayoritariamente eligen la gestión de proyectos tradicional o cascada e iterativa. La triple restricción no se controla siempre, hay poca gestión del riesgo y pocos gerentes de proyectos certificados en las metodologías líderes. En el aspecto organizacional la cultura se auto regula por equipos, existen buenos compromisos, generación de valor, procesos de comunicación, lecciones aprendidas, roles, funciones y gestión del conocimiento bien definidos, compañerismo en las decisiones de grupo, empoderamiento y creatividad, buenos conocimientos en gestión de proyectos y se alinean las metas estratégicas con los proyectos de TI. En el aspecto normativo, el ente regulador de las TIC ha dispuesto la ley UINF sobre la sistematización de las entidades que realizan tareas públicas, la ley UPZP sobre la Contratación Pública, mediante licitaciones públicas que restringen el presupuesto a un año (costos y alcances detallados) promoviendo las políticas de la Agenda Digital para Europa – 2015 y el Plan de Acción para la Administración Electrónica.

En *Arshad et al* (2012), se explica el caso de Malasia donde se observa que técnicamente los proyectos públicos no tienen una metodología para la evaluación y gestión de proyectos clara, no se cumple con el alcance, tiempo y costo (triple restricción), no se definen variables de medición aunque suelen utilizar herramientas de seguimiento a proyectos con *Balanced ScoreCard* (BSC). En el componente organizacional se aprecia una alineación de las metas corporativas con los proyectos de TI, pero no se cuenta con personal calificado en gestión de proyectos, no tienen la obligación de evaluar los proyectos con lo cual no se puede conocer si el proyecto fue exitoso o no. Por último, en el aspecto normativo, el ministerio de TI de Malasia ha expedido circulares sobre software de código abierto y procedimientos de aprobación técnica de proyectos, tercerización de TI, seguridad de TI, prueba de aceptación del equipo, prueba de aceptación del gobierno, prueba de aceptación provisional, prueba de aceptación final y reglamentado las licitaciones públicas para contratar servicios e infraestructura de TI.

En Ashraf et al (2010), el escenario cambia a Pakistán observando que técnicamente no tienen una metodología para la evaluación y gestión de proyectos clara, no se cumple con la triple restricción, no se cuenta con una metodología para la gestión de riesgos. En el componente organizacional no hay personal calificado en gestión de proyectos, no hay entrenamiento en gestión de proyectos, no hay un departamento de TI que apalanque la estrategia corporativa, la mayoría de los CIO no son expertos o no tienen conocimientos especializados en TI, existe una alta rotación del nivel directivo debido a que son cargos políticos y no es obligatorio desarrollar un Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI), por lo tanto el control y registro de los proyectos de TI es pobre. En el aspecto normativo, el MinTIC a través de la dirección de gobierno electrónico se encarga de planificar y preparar proyectos de TI brindando asesoramiento técnico y directrices para la ejecución de proyectos en los niveles federal, provincial y distrital. Los presupuestos tienen una vigencia fiscal de un año en donde se regulan mediante licitaciones públicas y no hay directrices de estado para empoderar a TI a un nivel estratégico al interior de las organizaciones.

En *Mohagheghi y Jørgensen* (2017), el escenario se desplaza a Noruega en donde técnicamente se aprecia que se cuenta con una buena planeación del proyecto mediante metodologías ágiles, existen transiciones limpias en la entrega del producto, bien o servicio, se gestionan los beneficios, los proyectos de tiempo y material son más exitosos. En el aspecto organizacional se evidencia procesos de comunicación bien definidos, una excelente gestión del conocimiento, bitácoras con lecciones aprendidas, CIO y funcionarios con un buen nivel de conocimientos en gestión de proyectos, así como roles y funciones bien definidas. En el aspecto normativo las vigencias fiscales son a un año, se debe contratar mediante licitación pública en donde los proyectos de precio fijo aumentan los riesgos.

En *Beck et al* (2015), el escenario es Alemania, en donde técnicamente se observa que el sector público puede transferir riesgos de TI a los contratistas en las Alianzas Público-Privadas (APP) cuando terceriza sus funciones legales logrando comunicación asertiva y ambientes colaborativos gana-gana con innovación tecnológica, pero conociendo los riesgos del sector público en donde este tipo de proyectos de TI están bajo leyes (por los recursos públicos) y poco bajo estándares de gestión de proyectos aun cuando se puedan adoptar y normalizar algunas metodologías. En el sector organizacional las APP realizan transferencia



del conocimiento sobre el estándar de gestión de proyectos, procesos y procedimientos a la entidad pública dinamizando sus procesos, políticas y roles organizacionales; aunque se debe reforzar el conocimiento de gestión de proyectos en los funcionarios públicos. En el aspecto normativo, el ente regulador habilitó el programa nacional de TI que apoya la consecución de metas estratégicas de Gobierno con base en proyectos de TI. También se identifica la restricción de presupuestos anualizados y contratación pública mediante licitación.

En Carlton (2017) y Carlton y Peszynski (2019), se ubican en *Queensland* - Australia pero no hacen referencia a un modelo de gestión de proyectos en particular. En el aspecto técnico se encontró que la entidad pública de estudio presentaba una deficiente definición de requisitos, mala gestión del proyecto y de proveedores, pobre comunicación; pero también resalta que se deben contar con unas sólidas habilidades blandas por parte del gerente del proyecto y la necesidad de diseñar indicadores para seguir y controlar los proyectos. En el ámbito organizacional se evidenció un bajo compromiso de la alta dirigencia, CIO con deficientes conocimientos de gestión de proyectos y de TI además de un limitado registro de lecciones aprendidas. En el ámbito normativo no se mencionaron directrices.

En Winnard (2017), se posiciona en Nueva Zelanda encontrando en el aspecto técnico una deficiente gestión de proyectos y de requisitos (como tal no se menciona un estándar adoptado en las entidades públicas abordadas en el estudio), aunque también se observa fortalezas en este campo como lo son la buena respuesta a riesgos y la negociación con contratistas y proveedores. En el aspecto organizacional se observa que existe una buena cultura del cambio, pero un deficiente proceso de lecciones aprendidas, también se identifica la necesidad de instruir a los funcionarios en gestión de proyectos, así como posicionar al departamento de TI al interior de las organizaciones y por último la apreciación de evitar la alta rotación de funcionarios pertenecientes a TI. En el aspecto normativo se tiene que los proyectos de TI apoyan políticas públicas con base en Ley de contratación pública y la Política de Gobierno Digital.

En Hyuk Cha (2016), se aborda el tema de la gestión de proyectos públicos en el Reino Unido bajo los marcos referenciales *PMBOK® Guide*, *APMBOK* y *PRINCE2*. En el área técnica profundiza sobre los procesos de gestión definidos y áreas del conocimiento, potenciar habilidades blandas, gestión de indicadores y gestión de beneficios abordando el proyecto desde el caso de negocio en donde por esta razón afirma que mayoritariamente se

emplea el estándar *PRINCE2*. En temas organizacionales subraya en la adaptación de estructuras organizacionales definidas con roles, funciones y empoderamiento del Departamento de TI, además enfatiza en normalizar las lecciones aprendidas, la gestión del cambio, capacitar a los funcionarios en gestión de proyectos apoyando su certificación en el estándar adoptado. En Aspectos normativos el ente encargado ha posibilitado el *National Programme for Information Technology (NPfIT)* para guiar y enfocar los esfuerzos en materia de TI.

Por último, en Suárez y Dávila (2014), se ubica en México y España con tres casos de uso en entidades públicas analizando el modelo de gestión de proyectos *Kaizen*, el cual técnicamente se basa en la mejora continua empleando el ciclo *Deming* (PHVA) con lo cual se gestionan y reducen requerimientos; esto se logra utilizando las fases planear, ejecutar, controlar y soportar. También nos señala que la adaptación al entorno público es difícil debido limitaciones contractuales. En la característica organizacional se trata la orientación del modelo hacia la calidad, la mejora continua y el apoyo a los procesos corporativos enfatizando la gestión de lecciones aprendidas. En el ámbito normativo no se mencionaron directrices.

#### **2.2.5.2. Sector Público Global.**

En Ng (2018), no se sitúa en un gobierno local en específico, sin embargo presenta su propuesta hacia el sector industrial y público a nivel mundial, evidenciando técnicamente que los marcos de referencia líderes para la gestión de proyectos son *PMBOK® Guide*, *PRINCE2* e *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL por sus siglas en inglés), aunque en este último se considera un marco para la gestión de servicios de TI, y las importancia de lograr certificaciones en estos estándares así como habilidades blandas. En el área organizacional se otorga gran relevancia al conocimiento en gestión de proyectos, definición de procesos, roles y funciones. En el ámbito normativo no se realiza una mención significativa.

En Avila *et al* (2017), se presenta su propuesta hacia el sector industrial y público a nivel mundial, evidenciando técnicamente que los diferentes marcos de referencia sobre la gerencia de proyectos se centran en el control de la triple restricción generando beneficios que redundan en el rendimiento de la organización y por consiguiente los proyectos de TI en el estado apalancan beneficios intangibles como lo son los sociales y políticos. En el aspecto

organizacional define los beneficios de la gestión de proyectos como internos (funcionarios) o externos (hacia la comunidad) potenciando las capacidades organizacionales. En lo normativo propone que los gobiernos aseguren, mediante leyes o directrices, que los proyectos de TI presten mejores servicios hacia la sociedad.

En Matos y Lopes (2013), se describe una propuesta hacia el sector industrial y público a nivel mundial bajo los estándares de *PMBOK® Guide* y *PRINCE2*. En el tema técnico se aprecia énfasis en los procesos de gestión, áreas de conocimiento, habilidades blandas, manejo de herramientas, comunicación asertiva y manejo de índices sesgándose un poco más por el *PMBOK® Guide*. En el tema organizacional asegura que se debe brindar un estatus al Departamento de TI ajustando las organizaciones y empoderándolo a un nivel estratégico además de realizar procesos de lecciones aprendidas, cambio organizacional y suministro de entrenamiento en gestión de proyectos a funcionarios. En el ámbito normativo no se mencionaron directrices.

### 3. METODOLOGÍA

La metodología se compone de diseño, instrumentos y procedimiento en donde su propósito es dar a conocer la forma en que se llevó a cabo la investigación con el fin de dar respuesta al problema de investigación. El marco metodológico abarca una serie de procesos y pasos en los cuales se establece las herramientas que deben emplearse para el logro de los objetivos planteados, colocando a prueba todas las variables conocidas e identificadas. A continuación, se describe la metodología empleada para el desarrollo de este trabajo.

#### 3.1. Diseño

Basado en Hernández *et al* (2014), la metodología desarrollada en este proyecto de intervención se enfocó en una metodología mixta bajo un diseño exploratorio debido al contexto de la investigación que es aplicada. Este tipo de metodología implica la recolección y análisis de datos cualitativos (que se obtienen de experiencias a lo largo del tiempo o el cambio y que puede tener etapas y fases) y cuantitativos (producto de la revisión sistemática de literatura).

En el despliegue de esta metodología se emplearon técnicas para la revisión, selección, comparación y análisis que posteriormente brindó una solución para el diseño del proceso de gestión de proyectos de TI para el Invias, en donde la finalidad de esta no es descubrir sino reconocer, establecer, fortalecer y consolidar las relaciones presentes entre las variables conocidas e identificadas basándose en los estándares y mejores prácticas de la gerencia de proyectos.

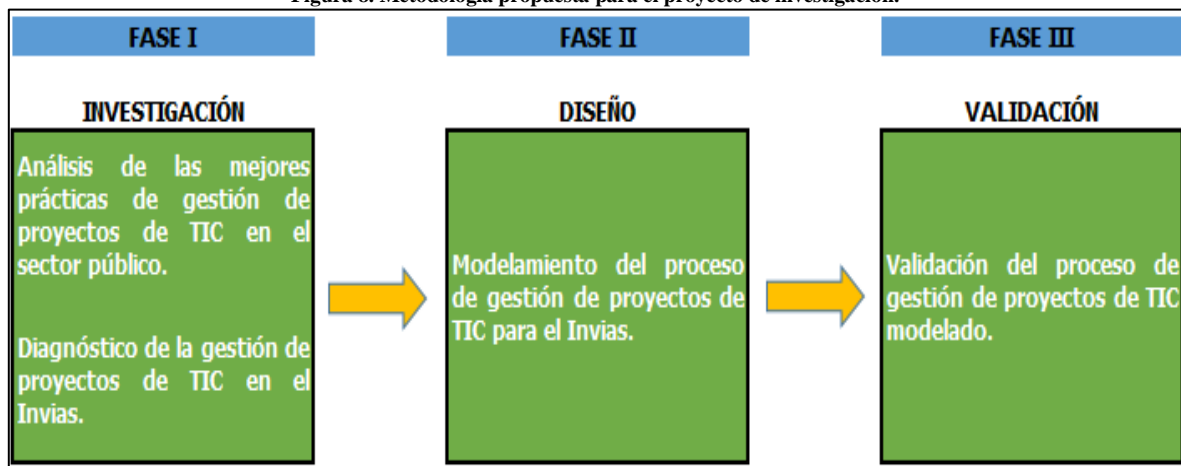
#### 3.2. Procedimiento

El procedimiento con el cual se desarrolló la metodología (ver Figura 8) se compone por tres (3) fases que abarcan los objetivos propuestos para el proyecto. A continuación, se explican las fases de la metodología propuesta para este proyecto:

- **Fase I:** La fase de investigación se orientó a la recolección de la información de fuentes secundarias (revisión de literatura) para su posterior análisis con lo realizado en gestión de proyectos de TI en el sector público. Como segundo paso en esta fase se desarrolló una comparación con lo ejecutado en el Invias para diagnosticar el estado actual de la gestión de proyectos con el fin de identificar necesidades de mejora.

- **Fase II:** En La fase de diseño se generó un modelo para el proceso de gestión de proyectos de TI del Invias, basado en el análisis de las mejores prácticas y el diagnóstico realizado en la fase I usando el lenguaje BPMN y la herramienta BIZAGI. En esta fase se definieron los roles, políticas y funciones del procedimiento.
- **Fase III:** La fase de validación se encargó de verificar que el proceso de gestión de proyectos de TI modelado para el Invias sea funcional. Esto se realizó a través de un grupo focal con expertos en el tema y con funcionarios de la entidad para identificar mejoras y ajustes que sean susceptibles al modelo propuesto.

Figura 8. Metodología propuesta para el proyecto de investigación.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Instrumentos

Los instrumentos utilizados en este trabajo y que se relacionan por objetivos fueron los siguientes:

- **Objetivo 1 – Analizar las mejores prácticas en gestión de proyectos de TI:** La revisión de literatura se lleva a cabo por medio de fuentes de búsqueda en bases de datos académicas (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Palabras clave en inglés utilizadas *Project Management*, *IT Project Management*, *Public Sector*, *PMI®* y *SCRUM*, la ecuación de búsqueda se puede apreciar en la Tabla 3. Se limitó la búsqueda a artículos publicados en revistas, magazines y conferencias. Se establecieron criterios de inclusión de publicaciones realizadas en revistas de ingeniería computacional, gestión de proyectos, gestión empresarial, gestión de procesos, gestión de ingeniería de TI, entre otros. También, se restringieron los años de publicación al periodo comprendido entre

2010 y 2020. Por último, fuentes secundarias externas asociadas con las directrices de gestión de proyectos en el marco de la PGD del MinTIC en Colombia.

- **Objetivo 2 – Diagnosticar el estado actual en gestión de proyectos de TI:** Informe de diagnóstico con base en los lineamientos de la PGD del Modelo de Gestión de Proyectos de TI (MGPTI) y una matriz DOFA. También se toma en cuenta como una herramienta de apoyo las recomendaciones del formulario FURAG 2020 (diligenciado para la vigencia 2019).
- **Objetivo 3 – Modelar el procedimiento de gestión de proyectos de TI:** Informe del diagnóstico del estado actual y modelado propuesto en software BIZAGI.
- **Objetivo 4 – Validar el modelo propuesto de gestión de proyectos de TI:** Reuniones focales de expertos y encuesta de percepción al interior del grupo de sistemas del Invias.

## 4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para los cuatro objetivos planteados en el diseño del proceso de gestión de proyectos de TI para el Invia.

### 4.1. Análisis de las Mejores Prácticas en Gestión de Proyectos de TI

Se puede observar, con base en las fuentes identificadas en las bases de datos académicas consultadas en el numeral 2.2 Estado del Arte, que los tópicos técnicos, normativos y organizacionales son aspectos relevantes para tener en cuenta en el ámbito de gestión de proyectos en el sector público. De estos temas principales, se han identificado subtemas que son relevantes en este trabajo y que se incluyen en el análisis sobre las mejores prácticas, como lo son procesos, procedimientos, estándares, criterios de éxito, criterios de falla, beneficios, riesgos, contratación y APP entre los más destacados; estas temáticas se encuentran clasificadas por aspectos técnicos (ver Tabla 7), normativos (ver Tabla 8) y organizacionales (ver Tabla 9) para comprender mejor los tópicos y sus componentes.

**Tabla 7: Clasificación por aspectos técnicos.**

Aspecto	Referencias
Adopción de estándar de GP.	(Arshad et al., 2012; Ashraf et al., 2010; Avila et al., 2017; Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Ng, 2018; Winnard, 2017).
Evaluación de Proyectos.	(Arshad et al., 2012; Beck et al., 2015; Hyuk Cha, 2016; Matos & Lopes, 2013; Ng, 2018).
Gestión de beneficios.	(Avila et al., 2017; Hyuk Cha, 2016; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Ng, 2018; Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2014).
Gestión de Triple restricción.	(Arshad et al., 2012; Ashraf et al., 2010; Avila et al., 2017; Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Ng, 2018).
Gestión de Requisitos.	(Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Ng, 2018; Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2014; Winnard, 2017).
Gestión de KPI.	(Arshad et al., 2012; Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Hyuk Cha, 2016; Matos & Lopes, 2013; Ng, 2018).
Gestión de Riesgos.	(Ashraf et al., 2010; Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Ng, 2018; Winnard, 2017).
Habilidades blandas.	(Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Hyuk Cha, 2016; Matos & Lopes, 2013; Ng, 2018; Winnard, 2017).
Marcos de Referencia Ágiles.	(Kaczorowska, 2015; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Ng, 2018).
Marcos de Referencia Tradicionales.	(Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Ng, 2018).
Certificaciones.	(Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015).
Seguimiento y control.	(Arshad et al., 2012; Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Hyuk Cha, 2016; Matos & Lopes, 2013; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Ng, 2018; Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2014).

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla 8: Clasificación por aspectos normativos.**

Aspecto	Referencias
PGD.	(Ashraf et al., 2010; Beck et al., 2015; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Winnard, 2017).
Ley, contratación.	(Arshad et al., 2012; Ashraf et al., 2010; Beck et al., 2015; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Winnard, 2017).
Manuales y guías.	(Arshad et al., 2012; Ashraf et al., 2010; Beck et al., 2015; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Winnard, 2017).

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla 9: Clasificación por aspectos organizacionales.**

Aspecto	Referencias
Gestión del conocimiento.	(Ashraf et al., 2010; Avila et al., 2017; Beck et al., 2015; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Ng, 2018; Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2014; Winnard, 2017).
Lecciones aprendidas.	(Arshad et al., 2012; Ashraf et al., 2010; Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2014; Winnard, 2017).
Oficina estratégica de TI.	(Ashraf et al., 2010; Beck et al., 2015; Matos & Lopes, 2013; Winnard, 2017).
Conocimiento en GP.	(Arshad et al., 2012; Ashraf et al., 2010; Beck et al., 2015; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Ng, 2018; Winnard, 2017).
CIO con competencias.	(Ashraf et al., 2010; Beck et al., 2015; Matos & Lopes, 2013).
Comunicación asertiva.	(Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Winnard, 2017).
PETI.	(Ashraf et al., 2010).
Rotación de directivos.	(Ashraf et al., 2010).
Alineación de metas vs TI.	(Arshad et al., 2012; Avila et al., 2017; Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2014; Winnard, 2017).
Procesos.	(Arshad et al., 2012; Ashraf et al., 2010; Avila et al., 2017; Beck et al., 2015; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2014; Winnard, 2017).
Compromiso gerencial.	(Beck et al., 2015; Carlton, 2017; Carlton & Peszynski, 2019; Winnard, 2017).
Gestión del cambio.	(Avila et al., 2017; Beck et al., 2015; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Ng, 2018; Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2014; Winnard, 2017).
Manual de funciones y roles.	(Beck et al., 2015; Hyuk Cha, 2016; Kaczorowska, 2015; Matos & Lopes, 2013; Mohagheghi & Jørgensen, 2017; Winnard, 2017).

**Fuente:** Elaboración propia.

Por lo tanto, se obtiene que el modelo predominante de gestión de proyectos de TI a nivel internacional, o el que las entidades públicas toman como referente para su adopción, es el estándar del *PMBOK® Guide* seguido por *PRINCE2* como se puede observar en la Tabla 10. Razón por la cual Reyes (2015) sitúa al PMI® como la entidad internacional más importante en la gestión de proyectos y por consiguiente se afirma que se ha incrementado la cantidad de certificaciones que este ha entregado en los últimos años (*PMI*, 2020).

**Tabla 10: Clasificación uso de los estándares de gestión de proyectos.**

Aspecto	Referencias
<i>PMBOK® Guide</i>	(Hyuk Cha, 2016; Ng, 2018).
<i>PRINCE2</i>	(Hyuk Cha, 2016; Ng, 2018).
<i>APMBo.</i>	(Hyuk Cha, 2016).
<i>Kaizen</i>	(Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2014)

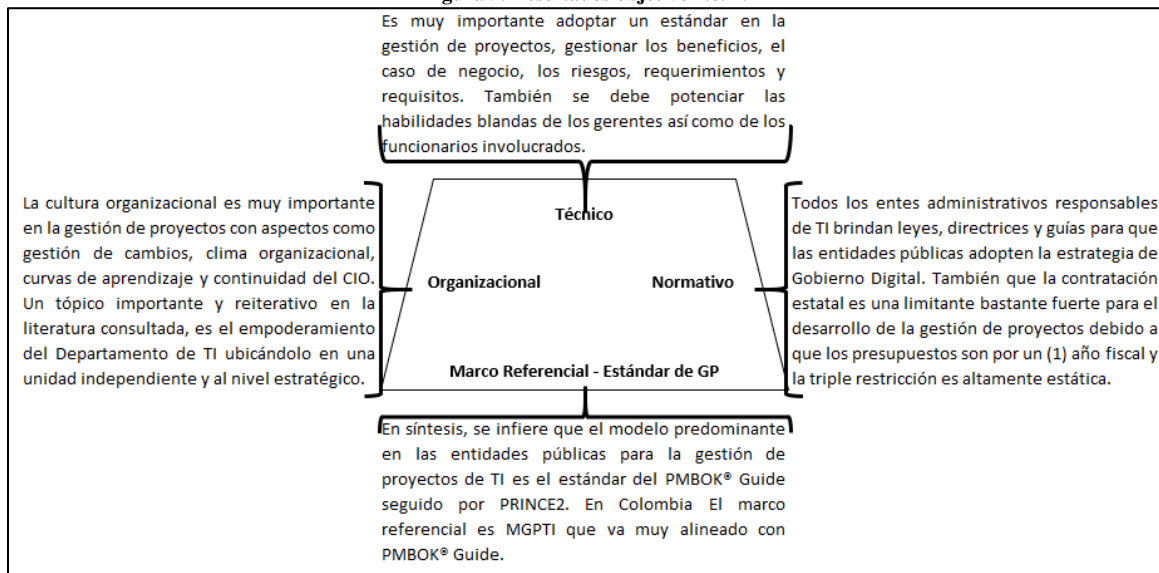
**Fuente:** Elaboración propia.

De forma análoga, en el entorno colombiano el MinTIC en su PGD brinda lineamientos para el MGPTI el cual hace parte del marco referencial de arquitectura en donde se adoptan conceptos y herramientas que están muy enfocados al estándar del *PMBOK®*



*Guide*. De igual manera, se evidencia el uso mayoritario de marcos de gestión de proyectos tradicionales sobre los ágiles, aunque puede presentarse una combinación de estos dos tipos de gestión, lo anterior dependiendo de la necesidad y el grado de madurez del proceso de gestión de proyectos al interior de la organización. También se observa que el enfoque de gestión de proyectos tradicional se emplea en TI para los campos de infraestructura tecnológica, comunicaciones, redes, servicios y en general alcances estáticos; por lo tanto, el enfoque ágil se utiliza para desarrollos de software, aplicaciones, sistemas de información y de forma general en alcances cambiantes. En la Figura 9 se puede revisar el resumen de lo anteriormente analizado, expuesto y concluido.

**Figura 9. Resultados objetivo No. 1.**



Fuente: Elaboración propia.

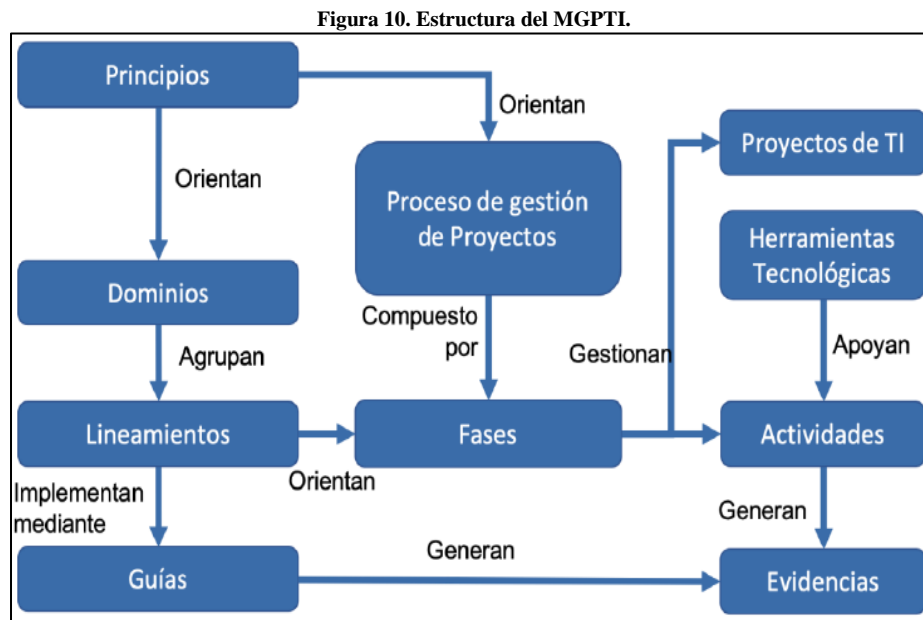
#### **4.1.1. Modelos y Estándares Seleccionados**

Ya analizados los contextos de marcos de referencia, los lineamientos en gestión de proyectos en las entidades públicas colombianas y en el contexto internacional bajo las dimensiones técnica, organizacional y normativa (procesos, procedimientos, estándares, criterios de éxito, criterios de falla, beneficios, riesgos, contratación y APP) se procede a seleccionar los estándares apropiados para articular el proceso de gestión de proyectos de TI objeto de este trabajo.

##### **4.1.1.1. Modelo de Gestión de Proyectos de TI (MGPTI).**

El Modelo de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE) del MinTIC (2020) está compuesto por:

- El Documento Maestro de Arquitectura Empresarial (MAE), el cual posee la normatividad, lineamientos, evidencias y la metodología para la implementación de la Arquitectura Empresarial (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), 2019b).
- El Modelo de Gestión y Gobierno TI (MGGTI), el cual busca brindar a las entidades públicas una orientación para la gestión y gobierno de TI (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), 2019d).
- El MGPTI del (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), 2019e), el cual posee todos los lineamientos e información necesaria para gestionar los proyectos de TI de forma adecuada para ofrecer un mejor servicio a los ciudadanos tal y como se muestra en la Figura 10.



Fuente: Figura tomada de (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), 2019e)

El MGPTI es el norte en el estado colombiano para la gestión de proyectos, aunque no es de uso ni adopción obligatorio en las entidades estatales. Adicionalmente, se tiene como una herramienta estratégica al PETI (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), 2019a), el cual hace parte integral de la estrategia de la entidad listando el portafolio de proyectos de TIC abordando los lineamientos del dominio de la estrategia de TIC en los ámbitos de entendimiento y direccionamiento estratégico.

#### **4.1.1.2. Metodología de Gestión de Proyectos del PMI®.**

La metodología de gestión de proyectos del PMI® se basa en el estándar denominado *PMBOK® Guide*, que integra procedimientos, lineamientos y políticas que pueden ser adaptados en cualquier industria sin importar el tamaño, además de orientar y definir la forma de cómo se deben utilizar las habilidades gerenciales para alcanzar los objetivos del proyecto. Esta metodología define cinco grupos de procesos y diez áreas del conocimiento para la gestión de proyectos, los cuales están definidos en el *PMBOK® Guide* y son necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto a través de su aplicación e integración.

#### **4.2. Diagnóstico del estado actual en gestión de proyectos de TI**

El diagnóstico del estado actual del proceso de gestión de proyectos de TI que se lleva a cabo al interior del Invias utilizó la herramienta *AS IS*, que se traduce del inglés como el estado “tal como está” (Lodhi et al., 2010), la cual conlleva un entendimiento completo del día a día del proceso, permitiendo observar las interdependencias o relaciones entre subprocesos y actividades de la situación actual del evento en estudio (Organización de Naciones Unidas - ONU, 2012).

Adicional a esta herramienta, se empleó para este análisis los lineamientos consignados en la estrategia de la PGD con el MRAE y el MGPTI, la metodología de gestión de proyectos del PMI® y una matriz DOFA, así como también el reporte del FURAG 2020. Producto de este diagnóstico se identificaron necesidades y oportunidades de mejora para la gestión de proyectos de TI en el Invias, las cuales se socializaron y comunicaron al interior del área interesada del Instituto para sensibilizar sobre la problemática asociada al objetivo general de este trabajo. El resultado de este diagnóstico fue el siguiente:

Analizados los tres insumos anteriores (*check list*, FURAG y DOFA), se concluyó que el proceso de gestión de proyectos de TI al interior del Invias se encuentra en un estado bajo de adopción en lo concerniente a metodología, formatos (6 de 26 según lineamientos del MinTIC), indicadores, seguimiento y control debido a que la gerencia de proyectos de TI no es considerada una herramienta necesaria para la concepción, desarrollo y ejecución de proyectos sino como un rol de supervisión o interventoría, sin diferenciar las responsabilidades que cada uno tiene frente al proyecto (supervisor, interventoría y gerente de proyecto).

De igual manera la gestión de proyectos debe estar apalancada por una oficina de TIC para que se brinde un posicionamiento estratégico del área de TI a toda el Inviás siendo transversal en su apoyo a los proyectos e iniciativas de TI. Algunos de los problemas identificados por tema, y que son resultado de los análisis anteriores, se listan a continuación:

✓ **Inicio:**

- No se alinea la estrategia de TI con la estrategia de la entidad.
- No se implementa la gestión de proyectos como un instrumento de control y diseño organizacional que garantice la alineación de TI con el negocio.
- No se socializa y formaliza la estrategia de gestión de proyectos de TI con la entidad, incluyendo la Misión y Visión de TI.
- TI no está posicionado como apoyo estratégico en aspectos tecnológicos en los proyectos de la entidad que incorporen componentes de TI.

✓ **Planeación:**

- Dejar de visualizar la gestión de proyectos como una supervisión o interventoría de un contrato.
- No se realizan estudios previos y del sector en conjunto con los gerentes de proyectos.
- No se genera el Plan de Comunicación de Estrategia de TI.
- No se establecen, formalizan y socializan las políticas, herramientas y estándares en gestión de proyectos.
- No se adopta e implementa una metodología de gestión de proyectos.

✓ **Control y seguimiento:**

- No se implementa un esquema periódico (PMO) de evaluación de la pertinencia de la metodología de gestión de proyectos definida, tomando como fundamento la actualización del Plan Estratégico Sectorial, Plan Estratégico Institucional, Plan de Acción, así como las mejores prácticas en materia de gestión de proyectos.
- No se cuenta con la posibilidad de crear nuevos indicadores para Gestión de Proyectos de TI.
- No se realiza el seguimiento de la ejecución de la estrategia de TI a través del seguimiento y evaluación de los proyectos planteados en el mapa de ruta.

A continuación, se realiza una breve conceptualización de cómo es el estado actual del proceso de gestión de proyectos de TI que pertenece al macroproceso Estratégico de

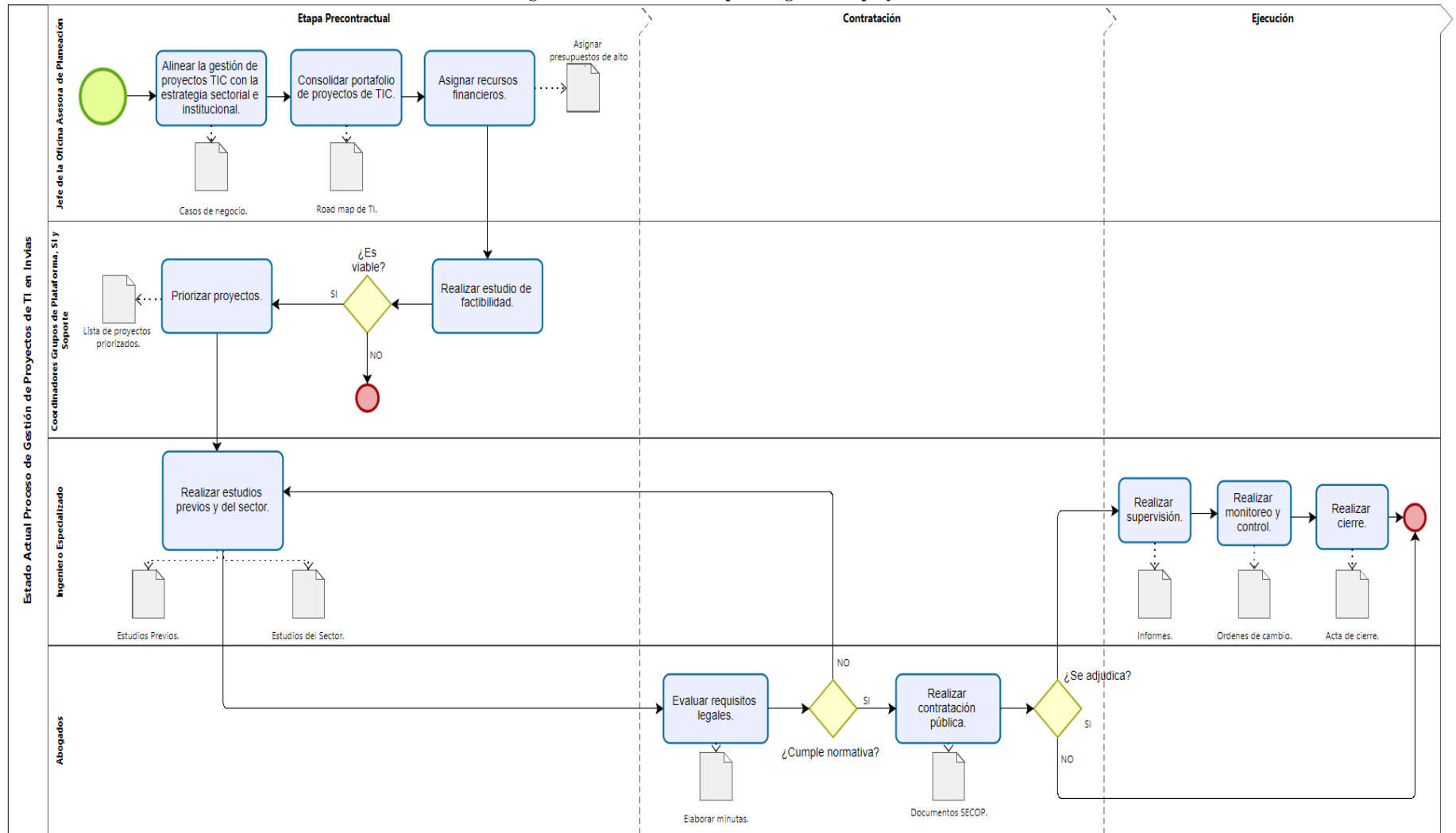
Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – ETICOM para luego diagnosticarlo por medio de las herramientas listadas anteriormente. El diagrama de actividades que se lleva a cabo actualmente en el proceso se puede apreciar en la Figura 11. En este proceso participan el jefe de la Oficina Asesora de Planeación (OAP), los coordinadores de los grupos de sistemas (plataforma tecnológica, sistemas de información y soporte), profesionales especializados de sistemas y abogados de la dirección de contratación. Así mismo, las fases del proceso son etapa precontractual, contratación y ejecución.

El proceso inicia con la fase precontractual, específicamente en el área de planeación institucional, con el jefe de la OAP quien como cabeza de TI en el Instituto debe alinear la gestión de TI con la estrategia del negocio, además de definir un portafolio de proyectos y presupuesto para la consecución de los objetivos estratégicos de la organización y de TI. Luego los coordinadores de sistemas realizan el estudio de factibilidad, que en caso de ser negativo termina con el cierre de la iniciativa (caso de negocio) y si por el contrario es positiva sigue con la actividad de priorización, la cual se encarga de ordenar por orden de importancia, necesidad e impacto social la ejecución de los proyectos.

Ya con los proyectos aprobados, el grupo de ingenieros especializados realizan los estudios previos y del sector, los cuales se componen de la justificación, estudios técnicos, financieros y un *check list* con los requerimientos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Posteriormente en la segunda fase, contratación, los abogados proceden a revisar los documentos previos para la elaboración de licitaciones y contratos que apoyen al proyecto, en caso de no pasar esta revisión se itera de nuevo en la elaboración de estudios previos y del sector y en el caso aprobatorio se da inicio del proceso de selección de oferentes para los contratos del proyecto.

Resultado de la licitación en caso positivo se adjudica un contrato y a la par se asigna una supervisión; por el contrario, si es declarada desierta se da por terminado el proyecto sin éxito. La última fase, ejecución, se encarga de la supervisión del contrato, ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto por parte de los ingenieros y técnicos, si es el caso. Es en esta fase en donde se realiza la evaluación, seguimiento y control de las iniciativas de TI por medio de control de riesgos, control de cambios y gestión de indicadores para realizar mejoras y acciones correctivas para terminar con la divulgación de los resultados obtenidos de dichas iniciativas a través de los mecanismos dispuestos para tal fin.

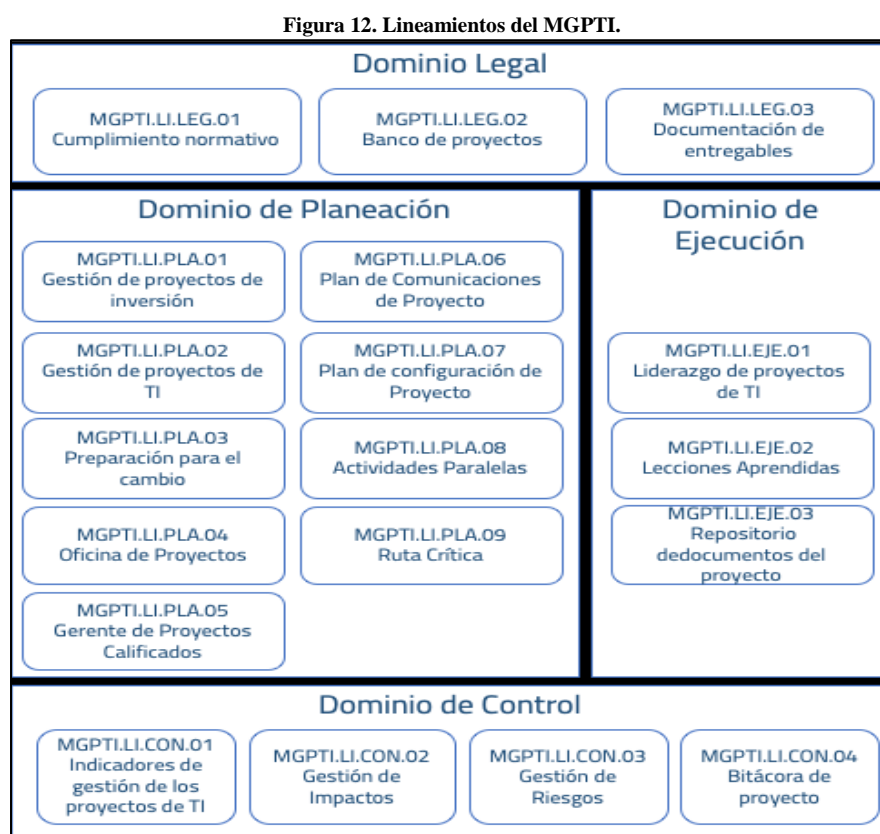
**Figura 11. Modelo actual del proceso gestión de proyectos.**



**Fuente: Elaboración propia.**

En un primer análisis, a muy alto nivel, se puede deducir que la situación actual del proceso de gestión de proyectos se basa en prestación de servicios de TI como página web, correo, mesa de ayuda y labores operativas y en la ejecución de supervisiones de contratos concernientes con TI; situación en donde no se tiene clara las actividades para desarrollar una gestión de proyectos integral y metódica.

Ya detallado el análisis *AS IS*, ahora se concretan las herramientas empleadas para lograr este diagnóstico. La primera usada es el MGPTI con los lineamientos que el MinTIC propone para realizar una buena gestión de proyectos de TI, estos se presentan en la Figura 12.



Fuente: Figura tomada de (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), pág. 27, 2019b).

Estas directrices parten del dominio legal con la estructuración de la necesidad para luego relacionarla con las metas estratégicas de la entidad consignando un proyecto en el banco de proyectos. Como etapa siguiente se trabaja el dominio de la planeación en donde se realiza toda la planificación del proyecto como por ejemplo el costeo, la gerencia integral, gestión del cambio, articulación con la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO por sus siglas en inglés), gestión de comunicaciones y la del cronograma, entre otras.

La tercera etapa del MGPTI es la del dominio de la ejecución, en la cual se trabaja en la aplicación del trabajo planeado consignando lecciones aprendidas con el apoyo de la gestión integral de cambios en concordancia con la gestión integral del proyecto. Por último, se controla el proyecto mediante actividades transversales a todo el ciclo de vida de este midiendo impactos, riesgos y evaluando indicadores.

Observando detenidamente, se detalla que los lineamientos descritos anteriormente en el MGPTI de la PGD son muy similares al estándar del PMI®, razón por la cual al evaluar los entregables mínimos o básicos del MGPTI también se está realizando esta valoración con base en el *PMBOK® Guide* sexta edición (*Project Management Institute*, 2017) para los cinco grupos de procesos y las diez áreas del conocimiento de la gestión de proyectos. Otros estándares que el MGPTI aborda se pueden observar en la Figura 13.

**Figura 13. Estándares asociados al MGPTI.**

Código	Nombre	Descripción	Referencia
MGPTI.HER.01	Guía del PMBOK 6ta Edición	Guía metodológica publicada por el "Project Management Institute" que reúne las mejores prácticas de la industria en la materia, de acuerdo a un marco de trabajo estructurado.	<a href="https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok">https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok</a>
MGPTI.HER.02	Modelo de procesos Prince2	Marco de trabajo bajo un estándar de facto que establece una metodología para la gestión de proyectos	<a href="https://www.prince2.com/usa/downloads">https://www.prince2.com/usa/downloads</a>
MGPTI.HER.03	Esquema Para Contratar Proyectos De Desarrollo De Sistemas De Información	Documento desarrollado por MinTIC para la estructuración y ejecución de proyectos de software	<a href="https://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng==/imagenes/399/articles-4797_esquema_contratar_proyectos.pdf">https://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng==/imagenes/399/articles-4797_esquema_contratar_proyectos.pdf</a>
MGPTI.HER.04	Open Project	Producto de software para la gestión de proyectos con una versión open source.	<a href="http://www.openproject.org">www.openproject.org</a>
MGPTI.HER.05	ISO 21500:2012	Estándar internacional emitido por ISO sobre un modelo conceptual y metodológico que establece procesos para la gestión de proyectos.	<a href="https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es">https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es</a>

Fuente: Figura tomada de (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), pág. 40, 2019b).

Dado lo anterior, se procede a valorar una lista de chequeo (ver Tabla 11) para validar los entregables básicos que el (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), pág. 37, 2019b) propone en su modelo de gestión de proyectos de TI para el estado colombiano, cabe anotar que la implementación o no de dichos documentos refleja una arista del estado actual del proceso de gestión de proyectos de TI al interior del Invias.



**Tabla 11. Check list entregables proceso MGPTI en el Invias.**

Eje	Lineamiento	Entregable	Cumple	
			Si	No
Legal	MGPTI.LI.LEG.01	Documento propio de la entidad donde referencie el marco normativo que aplica en la ejecución del proyecto.		X
	MGPTI.LI.LEG.02	Listado de las iniciativas del banco de proyectos, ejecutados, en ejecución y por ejecutar.	X	
	MGPTI.LI.LEG.03	Listado de entregables por proyecto plenamente documentados.		X
Planeación	MGPTI.LI.PLA.01	Fichas de proyectos de inversión de los proyectos que implementan la estrategia TI en la entidad.	X	
	MGPTI.LI.PLA.02	Evidencias de gestión de los Planes de Proyecto de TI.		X
		Carpeta de los contratos de los proyectos de TI actualizada.	X	
		Carpeta de los proyectos de TI, cuando fueron realizados por personal interno.		X
	MGPTI.LI.PLA.03	Procedimiento documentado de gestión del cambio.		X
	MGPTI.LI.PLA.04	Actas de trabajo realizadas por la oficina de proyectos.		X
	MGPTI.LI.PLA.05	Hojas de vida de gerentes de proyectos.		X
	MGPTI.LI.PLA.06	Planes de comunicación de proyectos TI, junto con anexos que evidencien su uso.		X
	MGPTI.LI.PLA.07	Planes de configuración de proyectos TI, junto con anexos que evidencien su uso.		X
	MGPTI.LI.PLA.08	Planes de Proyecto de TI con programación de tareas paralelas.		X
	MGPTI.LI.PLA.09	Planes de Proyecto de TI con estrategias de contingencia para actividades de las rutas críticas.		X
	MGPTI.LI.PLA.10	Evidencia de definición de uso de metodología ágil y evidencia de caracterización del proceso.		X
	MGPTI.LI.PLA.11	Evidencia de uso de software libre en el desarrollo del proyecto	X	
Ejecución	MGPTI.LI.EJE.01	Cartas de proyecto, actas de seguimiento y cronogramas de los proyectos donde apoya TI o lidera.		X
		Contratos firmados donde se verifica la supervisión compartida entre TI y las áreas funcionales en los proyectos que tienen componentes tecnológicos, que implican el liderazgo de TI.		X
	MGPTI.LI.EJE.02	Documento de lecciones aprendidas del proyecto.		X
	MGPTI.LI.EJE.03	Pantallazo de la estructura de archivos del repositorio de documentos del proyecto.		X
	MGPTI.LI.EJE.04	Plan de hitos y entregables a generar a lo largo del proyecto.		X
Control	MGPTI.LI.CON.01	Actas de reunión de seguimiento a proyectos.		X
		Tablero de control de gestión de TI, con indicadores de seguimiento a proyectos.		X
	MGPTI.LI.CON.02	Documento de plan de gestión de impactos establecido.		X
	MGPTI.LI.CON.03	Informe de riesgos.	X	
	MGPTI.LI.CON.04	Documento que registre la bitácora del proyecto.		X

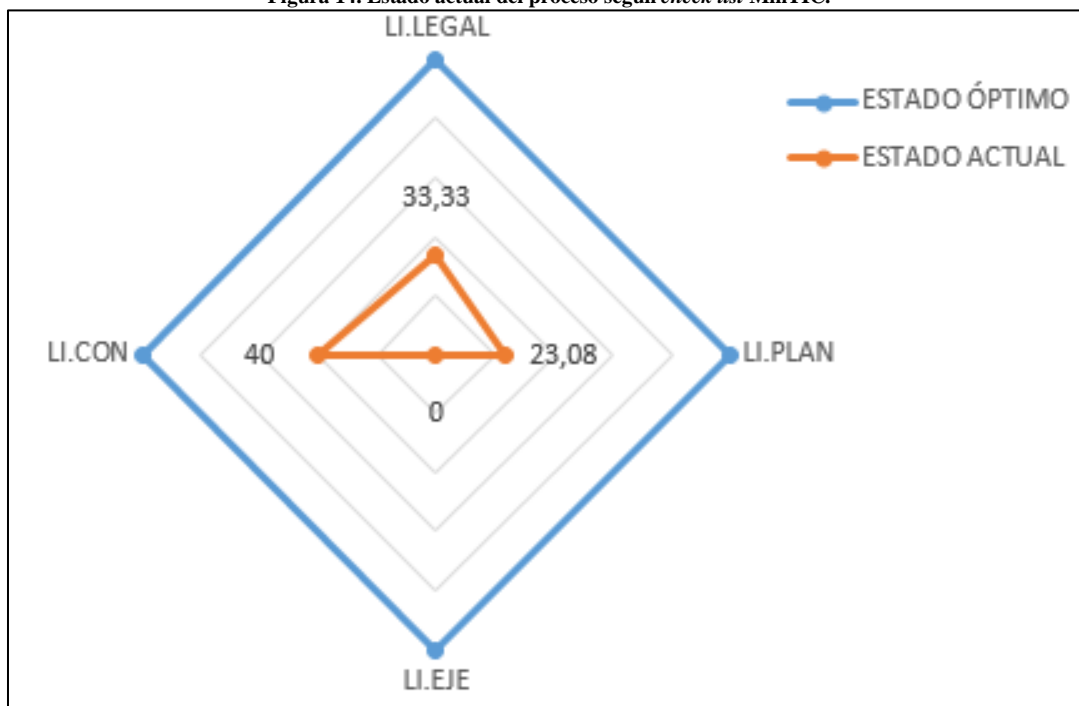
Fuente: Tabla reproducida de (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), pág. 37, 2019b).

En total la lista trae 26 entregables distribuidos en 4 ejes programáticos (legal, planeación, ejecución y control) con un 23,08% de cumplimiento (6 entregables) a nivel general. Analizando cada lineamiento individualmente se llegó a la siguiente información:

- En el lineamiento legal (LI.LEG) se cumple un 33,33% con un entregable de 3 posibles.
- En el lineamiento de planeación (LI.PLA) se cumple un 23,08% con 3 entregables de 13 posibles.
- En el lineamiento de ejecución (LI.EJE) se cumple un 0%.
- En el lineamiento de control (LI.CON) se cumple un 40% con dos entregables de 5 posibles.

Estos resultados reflejan que el proceso de gestión de proyectos de TI al interior de Invias se encuentra con bastantes oportunidades de mejora al estar en un nivel bajo de normalización, ver Figura 14, debido a que se cuenta con un 23,08% de cumplimiento equivalente a 6 entregables de 26 posibles, lo anterior de acuerdo con el *check list* del MinTIC.

Figura 14. Estado actual del proceso según *check list* MinTIC.



Fuente: Elaboración propia.

La segunda herramienta utilizada es el análisis DOFA, la cual se presenta a continuación en la Tabla 12.

Tabla 12. Estado actual del proceso según Grupo de Sistemas Invia - Análisis DOFA.

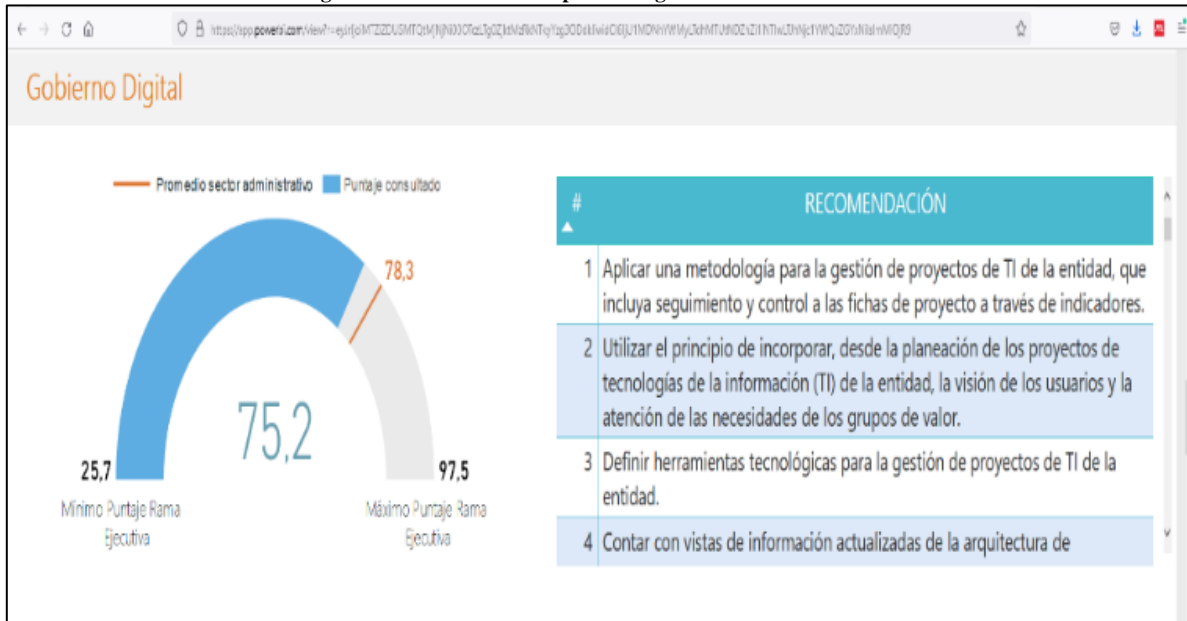
	Habilitadores	Barreras
	Fortalezas	Debilidades
Origen Interno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición y apoyo de los Directivos para el fortalecimiento de TIC.</li> <li>Hay Conocimiento y uso de los indicadores que se encuentran documentados.</li> <li>Disposición y compromiso de los funcionarios del área de TIC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de un Gerente y una Oficina TIC.</li> <li>Escasa iniciativa administrativa y financiera en materia TIC.</li> <li>Falta de visión estratégica soportada en TIC.</li> <li>Deficiencia en apropiación y uso de tendencias tecnologías y de innovación.</li> <li>Desmotivación del talento humano por escasa movilidad salarial.</li> <li>Funciones no alineadas con procesos.</li> <li>Proceso no está basado en mejores prácticas.</li> <li>Indicadores no enfocados en Generación de Valor ni eficiencia.</li> <li>No es clara segregación de funciones y responsabilidades entre los administradores de aplicativos, plataforma y gerentes de proyectos.</li> <li>No existe segregación de funciones y responsabilidades entre roles de soporte día a día y proyectos (operativos vs estratégicos).</li> <li>Niveles de disponibilidad no alineados a necesidades de la institución.</li> <li>No existe la cultura y metodología en gestión de planes, programas, proyectos y arquitectura empresarial de TI.</li> </ul>
Origen Externo	<b>Oportunidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modernización organizacional con la creación de la Oficina TIC enfocado a Gobierno Digital.</li> <li>Integración y liderazgo en materia de TIC interno y sectorial.</li> <li>Prestar servicios más eficientes, integrados y oportunos.</li> <li>Fortalecer la visión y proyectos de TIC.</li> <li>Alinear funciones vs procesos vs indicadores.</li> <li>Crear y diseñar un modelo de gestión de proyectos de TI que permita actuar de forma estratégica, táctica y operativa alineado a la estrategia de la organización basado en COBIT, ITIL y PMI®.</li> <li>Actualizar o crear indicadores enfocados en generación de valor y posicionamiento estratégico con base en proyectos de TI.</li> <li>Actualizar e implementar Portafolio y Gestión de Servicios basados en mejores prácticas.</li> </ul>	<b>Amenazas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>No continuidad de los Directivos de la entidad.</li> <li>Presupuesto Insuficiente destinado proyectos en TIC.</li> <li>La planta física no es propiedad de la entidad y limita inversión en infraestructura y proyectos TIC.</li> <li>Trabajo Operativo del día a día abarca casi la totalidad de la jornada laboral y no se cuenta con una gerencia de proyectos de TI.</li> <li>Presupuesto enfocado a operación y mantenimiento de funciones no a Innovación ni generación de proyectos.</li> <li>Existe una creciente demanda en implementación de servicios de negocio para soportar procesos de apoyo más no misionales.</li> <li>No existe la cultura y metodología entre los funcionarios para la gestión de proyectos e implementación de Arquitectura Empresarial de TI.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

En síntesis, la situación actual del proceso de gestión de proyectos según la matriz DOFA se basa en la prestación de servicios de TI como página web, correo, mesa de ayuda y labores operativas además de supervisiones a ejecución de contratos concernientes con TI. Situación en donde no se tiene claras las actividades para desarrollar una gestión de proyectos integral y metódica.

Aunado a lo anterior, se empleó el reporte del FURAG el cual se realiza todos los años en las entidades públicas colombianas para analizar y medir su desempeño institucional, que en su vigencia 2019 – 2020 y según el (Departamento Administrativo de la Función Pública - DAFP, 2020) arrojó como resultados las siguientes acciones de mejora asociadas a la política de gobierno digital (recomendaciones números 1, 2 y 3 de la Figura 15). Observando el reporte se puede apreciar que el proceso de gestión de proyectos de TI al interior del Invia tiene como debilidades el no contar con una metodología de gestión de proyectos adoptada con la cual se pueda definir indicadores, control y seguimiento a los proyectos de TI desde su concepción y por lo tanto se presentan oportunidades de mejora.

Figura 15. Estado actual del proceso según FURAG 2019 - 2020.



Fuente: Figura tomada del (Departamento Administrativo de la Función Pública - DAFP, 2020).

#### 4.3. Modelo del Proceso de Gestión de Proyectos de TI

La propuesta del modelo del proceso de gestión de proyectos para el Invias se basó en el diagnóstico y conclusiones del estado actual de la entidad, es por ello que el modelo propuesto para el proceso de gestión de proyectos se basa en la gestión de procesos de negocio BPM (*Business Process Management*) en donde (Díaz Piraquive, 2008) lo define como una herramienta de índole estratégica que busca alinear los objetivos de la organización mediante la digitalización y automatización de los procesos de negocio para optimizar y mejorar la eficiencia en la toma de decisiones y controlar los cambios de forma oportuna, confiable y con criterios de calidad. Por lo tanto, este modelo requiere combinar recursos, conocimiento y mejores prácticas para apoyar la planificación, desarrollo y la mejora continua del proceso, por lo cual se basa en dos aspectos:

- I. Formatos para la Gestión de Proyectos de TI:** Busca adaptar estándares de dirección como formatos, guías, procedimientos, indicadores, entre otros, basado en el MGPTI y el *PMBOK® Guide* sexta edición (*Project Management Institute, 2017*).
- II. Modelo del proceso de Gestión de Proyectos de TI:** Brinda el flujo de actividades para que el proceso de gestión de proyectos de TI en el Invias sea optimizado, reduzca sus tiempos y ofrezca un mayor control sobre los proyectos a cargo. El diseño del proceso se realizó bajo la herramienta BIZAGI.

A continuación, en la Figura 16 se representa el modelo con los aspectos señalados y en el siguiente apartado estos se describen.

**Figura 16. Metodología del modelo para el proceso de GP de TI en Invias.**



**Fuente:** Elaboración propia.

Se propone adaptar la metodología de Gestión de Proyectos del PMI® debido a que reúne todos los aspectos requeridos del MGPTI según los entregables de la Tabla 11. Es por esto que se apropiará lo necesario para documentos, herramientas y técnicas del MGPTI y el *PMBOK® Guide* sexta edición (*Project Management Institute*, 2017).

El modelo propuesto para el proceso de gestión de proyectos de TI del Invias se basó en las 5 fases de la gerencia de proyectos según el (*Project Management Institute*, 2017), en contribuciones del grupo de Gobierno Digital de TIC del Invias bajo la figura de lluvia de ideas y en los lineamientos del MGPTI de la PG del MinTIC. En la

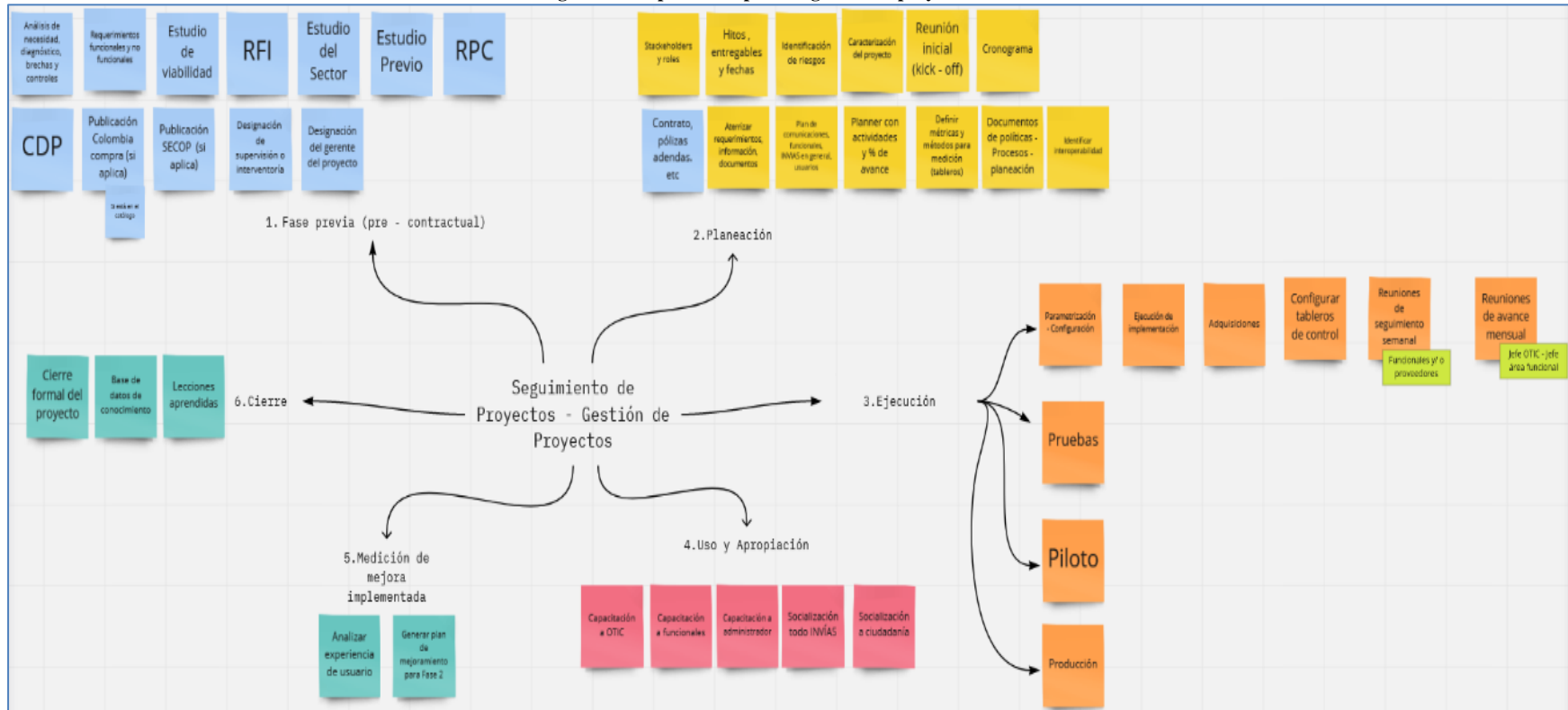
Figura 17 se puede apreciar la idea que tiene el área de TIC del Instituto, en donde las fases que se proponen son fase previa, planeación, ejecución, uso y apropiación, medición de mejora implementada y cierre; con lo cual se abarca desde la concepción del proyecto por medio priorización y formalismos precontractuales hasta su cierre formal con diligenciamiento de la base del conocimiento y registro de lecciones aprendidas.

A continuación, se presenta el paralelo entre las dos metodologías base para el modelo de gestión de proyectos de TI para el Invias:

- **Lineamiento Legal:** PMI® (inicio) y MGPTI (Estratégica y contractual).
- **Lineamiento de Planeación:** Planeación en ambas metodologías.
- **Lineamiento de Ejecución:** Ejecución en ambas metodologías.
- **Lineamiento de Control:** PMI® (Monitoreo y control y Cierre) y MGPTI (Monitoreo y control y Mejora Continua).

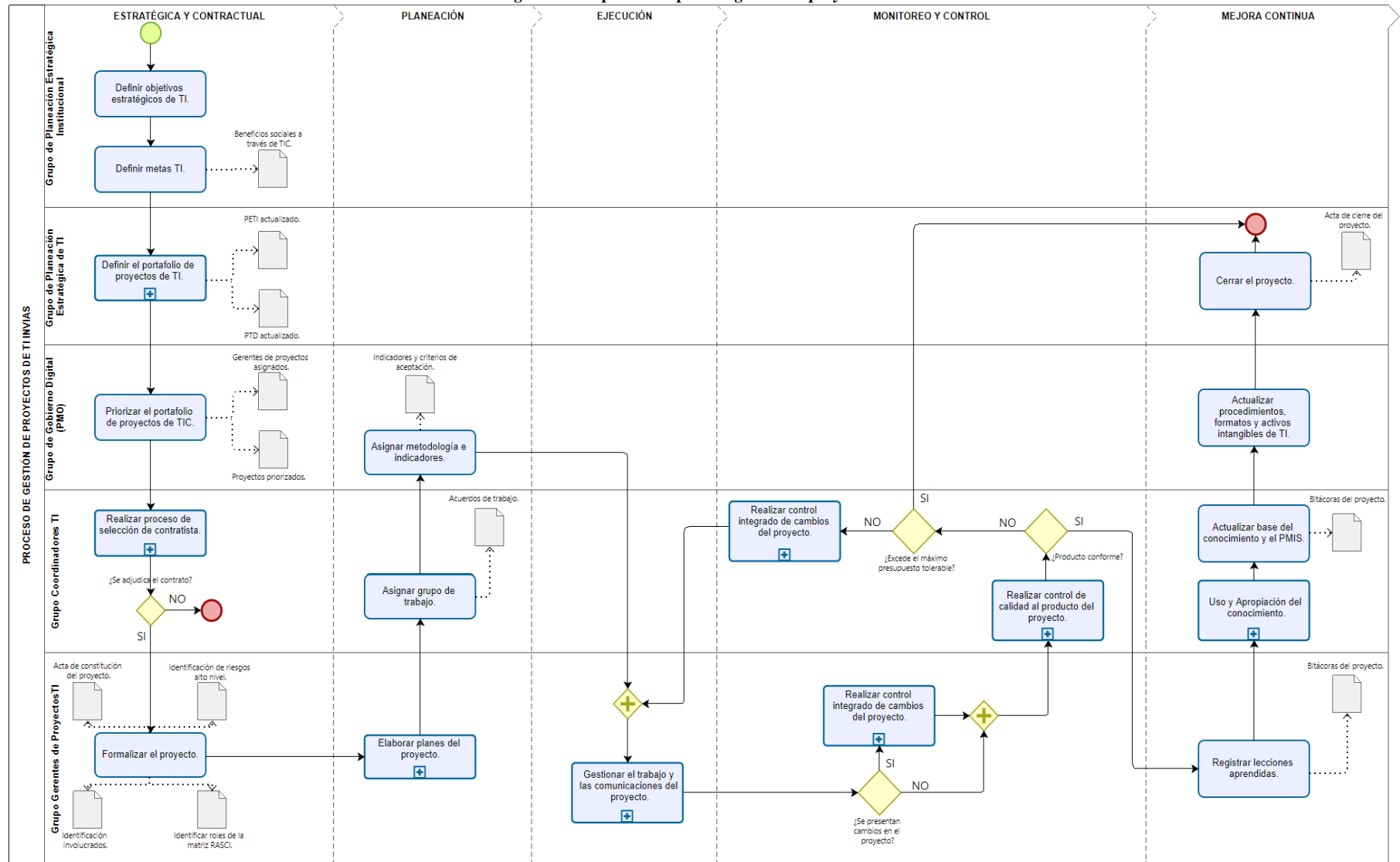
El modelo de gestión de proyectos propuesto (ver Figura 18) cuenta con involucrados de planeación estratégica institucional, planeación estratégica de TI, comité de gestión de proyectos – PMO, coordinadores de grupos de TI y gerentes de proyectos de TI. Las fases empleadas son estratégica y contractual, planeación, ejecución, monitoreo y control y mejora continua. En la Figura 18 se aprecia la fase estratégica y contractual, la cual da inicio al proceso de gestión de proyectos de TI.

**Figura 17. Mapa mental proceso gestión de proyectos de TI.**



**Fuente: Elaboración propia.**

Figura 18. Propuesta del proceso gestión de proyectos de TI.



Fuente: Elaboración propia.

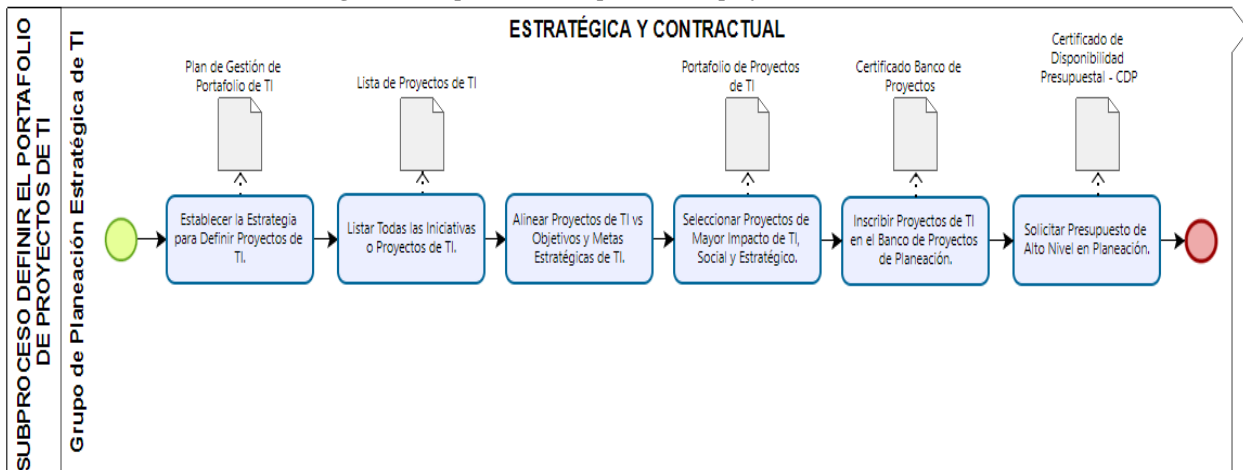


#### 4.3.1. Fase Estratégica y Contractual

Esta fase comienza con la definición de las metas y objetivos de TI por parte de la gerencia estratégica del Instituto para continuar con la definición del portafolio de proyectos de TI a cargo de la gerencia estratégica de TI, como se puede observar en la Figura 19, generando proyectos viables de TI y que son inscritos en el banco de proyectos de planeación, en el PETI y el Plan de Transformación Digital (PTD).

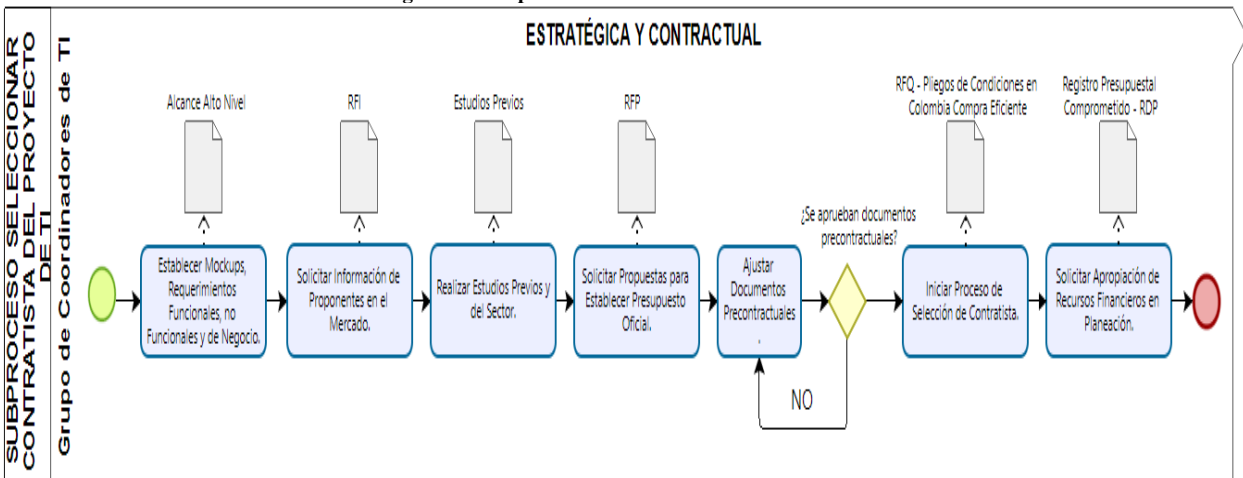
Luego la PMO prioriza los proyectos generando una clasificación y la asignación de gerentes de proyectos. Acto seguido, se lleva a cabo la selección del contratista que apoyará al proyecto en cuestión (ver Figura 20) por los coordinadores de TI quienes tienen el conocimiento funcional y técnico; en el caso que no se seleccione un contratista el proyecto se abandona.

Figura 19. Subproceso definir portafolio de proyectos de TI.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Subproceso seleccionar contratista.



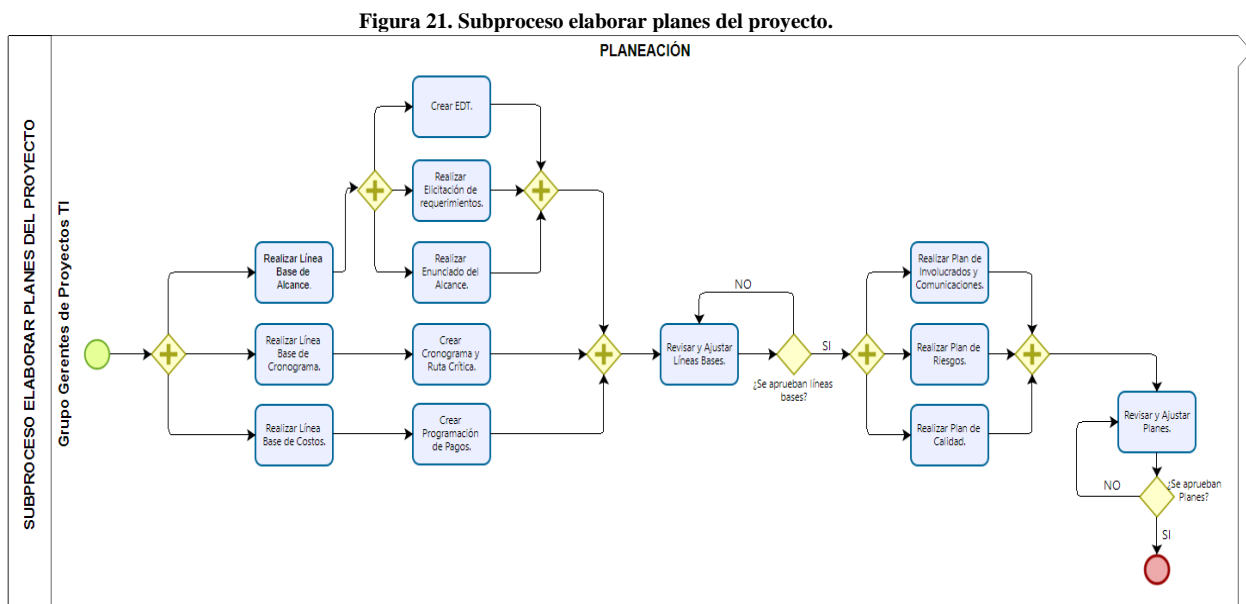
Fuente: Elaboración propia.

Cuando es seleccionado un contratista, se formaliza el proyecto por parte del gerente de proyecto generando el acta de constitución, identificación de involucrados, riesgos y roles en la matriz RASCI (Responsable, Aprobador, Soporte, Consultado e Informado) de alto nivel.

#### 4.3.2. Fase Planeación

La fase planeación, según la Figura 18 del modelo general, inicia con la elaboración de los planes del proyecto mucho más detallados con respecto a la fase anterior por parte del gerente de proyectos como se puede apreciar en la Figura 21. En este subproceso se aterrizan las líneas base y planes subsidiarios para gestionar el proyecto.

Ya aprobados los planes, los coordinadores asignan el grupo de trabajo del proyecto (funcionales, técnicos y abogados) dejando como evidencia los acuerdos de trabajo y entendimiento. Para finalizar la fase la PMO asigna la metodología e indicadores según cada proyecto.

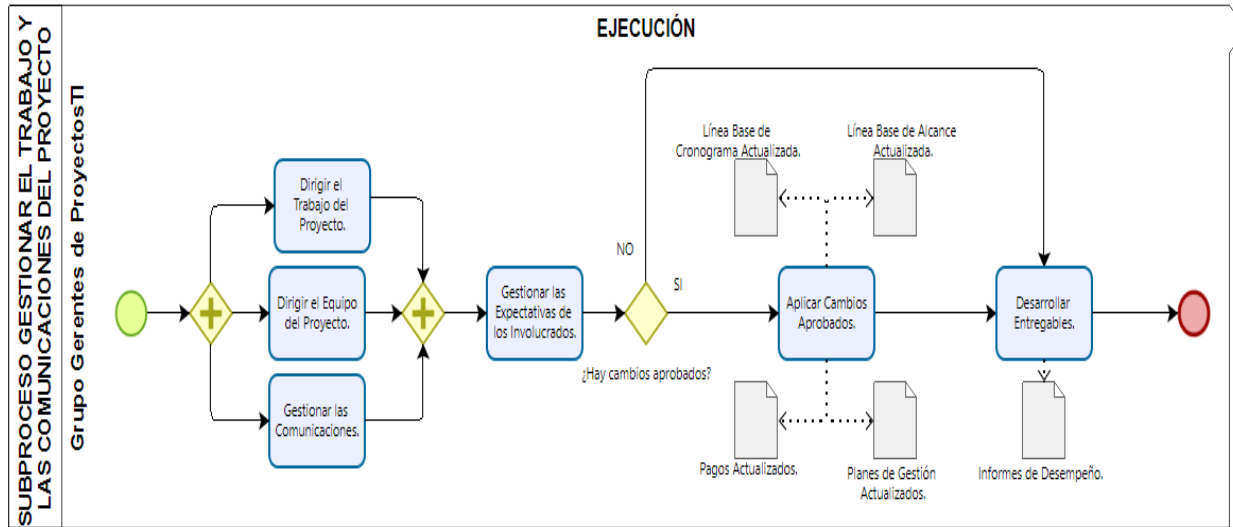


Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.3. Fase Ejecución

La fase de ejecución, según la Figura 18 del modelo general, solo tiene el subproceso de gestionar el trabajo y las comunicaciones el proyecto (ver Figura 22). El subproceso inicia con las actividades de dirigir el trabajo, dirigir el equipo y gestionar las comunicaciones simultáneamente y así producto de estas actividades se gestionan las expectativas de los involucrados para revisar si hay cambios aprobados por aplicar.

Figura 22. Subproceso gestionar el trabajo y las comunicaciones del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Si existen cambios no efectuados y aprobados se aplican para luego desarrollar los entregables del proyecto, actualizando los documentos del proyecto, y en caso de no existir cambios se dirige a desarrollar los entregables directamente.

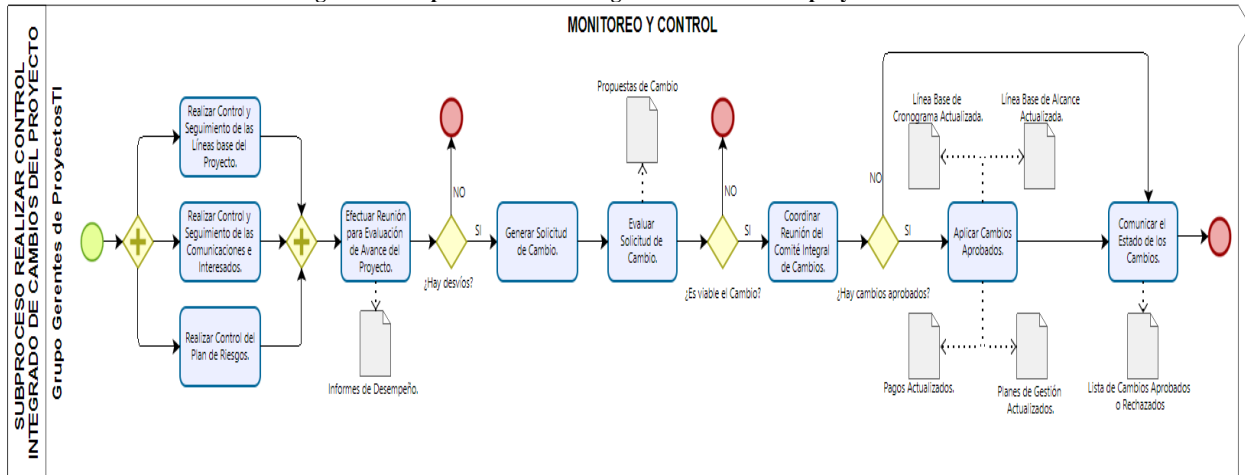
#### 4.3.4. Fase Monitoreo y Control

En la Figura 18 del modelo general se puede apreciar la fase monitoreo y control, la misma inicia con el monitoreo del entregable realizado en la fase anterior para observar si requiere cambios; de ser negativo se dirige al subproceso de control de calidad del producto del proyecto, en caso contrario se realiza el subproceso de control integrado de cambios.

En la Figura 23, se observa que el subproceso de control de cambios inicia con las actividades en paralelo de controlar las líneas base, los involucrados y las comunicaciones y los riesgos del proyecto. Posterior a ello, se reúne el equipo de trabajo y examina si hay desvíos según las líneas base, de no hallarse inconsistencias se termina el subproceso y se dirige al subproceso de controlar la calidad.

En el caso contrario se genera la solicitud de cambio, se evalúa y si es viable se coordina reunión con el comité de cambios para aprobación o rechazo. Si el cambio no es viable se termina el subproceso y se dirige al subproceso de controlar la calidad. Posterior a la reunión del comité, los cambios aprobados y denegados se comunican a los involucrados con la particularidad que cuando el cambio es aprobado este se aplica y se actualizan las líneas base y documentos del proyecto.

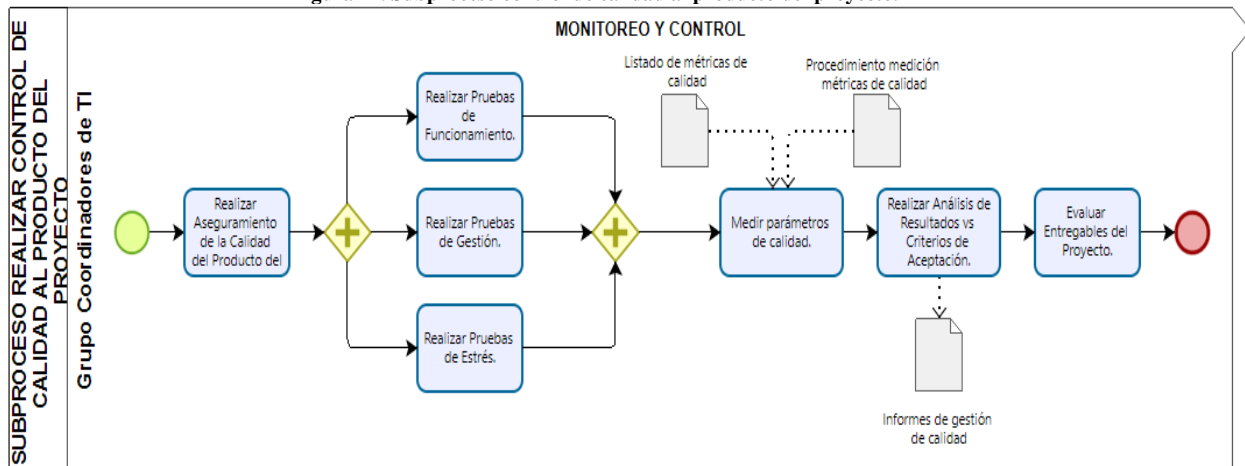
Figura 23. Subproceso control integrado de cambios del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Ya en el subproceso de control de calidad (ver Figura 24) y con los cambios aprobados y aplicados, se realizan pruebas en paralelo por parte de los administradores funcionales, técnicos y de infraestructura tecnológica para luego con base en las pruebas medir y analizar lo obtenido contra lo acordado por medio de un *check list*.

Figura 24. Subproceso control de calidad al producto del proyecto.



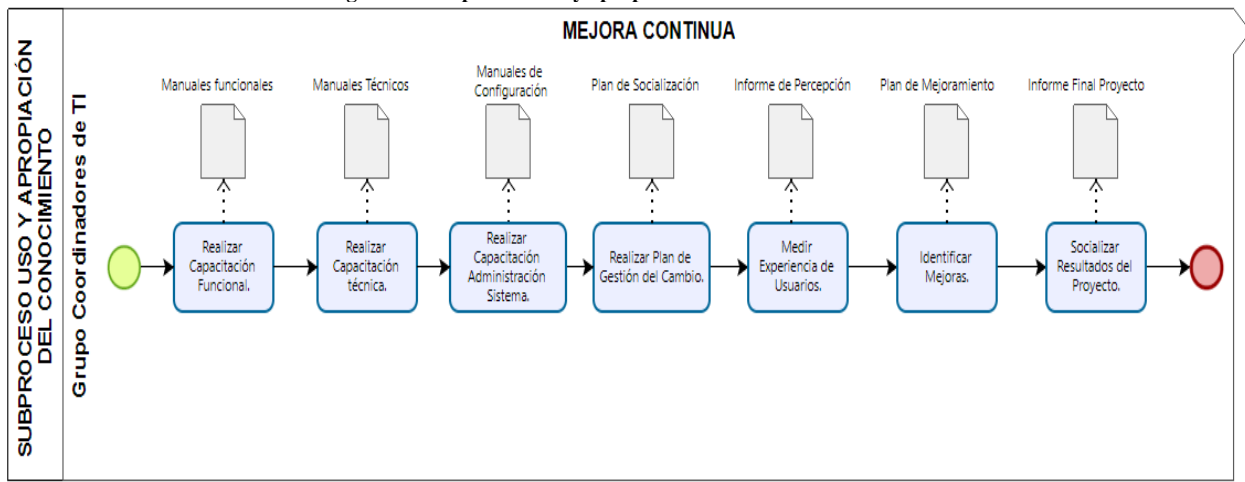
Fuente: Elaboración propia.

Por último, en esta fase se procede a realizar dos inspecciones. En la primera se analiza la conformidad del producto del proyecto, si es conforme se procede a la siguiente fase (mejora continua); si no lo es se realiza la segunda verificación en donde se estudia si se ha superado el presupuesto oficial o posibles adiciones. Si el proyecto excede el costo máximo tolerable se termina el proyecto, en caso opuesto se dirige al subproceso de control de cambios para gestionar las no conformidades para terminar en la fase anterior, gestionar el trabajo, y así ajustar el desarrollo del entregable.

#### 4.3.5. Fase Mejora Continua

La fase de mejora continua, inicia con el registro de lecciones aprendidas producto de la aceptación y terminación de los entregables. Luego se realiza la transferencia del conocimiento en el subproceso que se visualiza en la Figura 25 en donde se imparten capacitaciones, manuales, encuestas de satisfacción e identificación de las mejoras para una posterior iteración de ser necesario.

Figura 25. Subproceso uso y apropiación del conocimiento.



Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se actualiza la base del conocimiento y el PMIS o sistema de información para la gestión de proyectos (*Project Management Information System*) así como también la actualización de los activos de los procesos del Invias como procesos, políticas, manuales, procedimientos, entre otros, para por último realizar la actividad de cierre formal del proyecto en cabeza de la gerencia estratégica de TI, la PMO y el gerente de proyecto.

#### 4.4. Validación del modelo de Gestión de Proyectos de TI

El modelo del proceso de gestión de proyectos de TI para el Invias tuvo cuatro (4) versiones de evolución; estas versiones se pueden observar en la Tabla 13 indicando fechas y descripción de cada versión. La validación del modelo propuesto descrito en el sub numeral 4.3, se socializó con seis (6) personas, entre funcionarios y contratistas, del grupo de Gobierno Digital de TIC al interior del Invias por medio de la exposición de un informe y una encuesta en la herramienta de *MicroSoft Forms de Office 365* (ver Anexo # 1. Formato de Encuesta Validación Modelo de GP.) con un total de 10 preguntas.

**Tabla 13. Versiones de evolución de la modelo.**

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>
v1	17 de noviembre de 2021.	Versión inicial. Se proponen ajustes de inclusión de subprocesos en las fases e incluir en la fase inicial la alineación entre la estrategia corporativa y la de TIC.
v2	18 de febrero de 2022.	Se aplican ajustes propuestos a la versión 1. Se proponen ajustes de rectificar el lenguaje de BPMN, retirar texto de arquitectura empresarial de TI y alinear la propuesta con el MGPTI de la PGD del MinTIC.
v3	03 de marzo de 2022.	Se aplican ajustes propuestos de la versión 2. Se proponen ajustes de nombres de procesos, detallar más cada subproceso y acortar la tabla de metodología del proceso de gestión de proyectos.
v4	04 de abril de 2022.	Se aplican ajustes propuestos de la versión 3. Se incluye la metodología del proceso de gestión de proyectos de TI indicando los documentos de entrada, las fases y los documentos de salida, también se incluye como insumo para el modelo el mapa mental del proceso según visión interna del área de TI del Invias.

**Fuente:** Elaboración propia.

La encuesta aborda temáticas de aprobación del modelo desde la pertinencia de los dos componentes (formatos y el modelo de gestión de proyectos de TI), claridad, facilidad en la adopción, detalle, integralidad y secuencialidad de las fases. Adicional a estas preguntas, también se brinda un espacio abierto para realizar comentarios y opciones de mejora al modelo.

Analizando los resultados obtenidos, se identificó que es pertinente la estructura del modelo con sus dos componentes, de igual manera es claro y comprensible para los funcionarios de TIC y que en gran medida los documentos propuestos a lo largo del modelo son los necesarios para ejecutar una buena gestión de proyectos de TI (ver Figura 26).

En cuanto al detalle, integralidad y esfuerzo en la adopción del modelo se determinó que los encuestados lo ven con un buen detalle y con un nivel alto de sencillez en la implementación al interior del Invias (ver

Figura 27) aunque puede ser un poco demorado y presentar resistencia al cambio en el inicio del uso y apropiación de este proceso.

Con respecto a las fases, actividades y secuencia entre estas, se reconoció que presentan una secuencia lógica, son acordes a un gestión de proyectos de TI basado en estándares nacionales e internacionales y que el modelo planteado ayudará a orientar a los gerentes de proyectos de TI en su trabajo (técnico, administrativo, organizativo y normativo) debido a que es metódico, secuencial e integral para el entorno del Invias (ver Tabla 14.

**Aspectos relevantes para la mejora continua del modelo.**

<b>Ítem</b>	<b>Tema</b>	<b>Descripción</b>
1	Mejoras	Profundizar en las posibles causales de abandono del proyecto derivado del subproceso de selección del contratista.
2	Mejoras	Formalizar un banco de formatos versionados y controlados para la gestión de proyectos de TI.

Ítem	Tema	Descripción
3	Mejoras	Abordar proyectos de TI (desarrollo de <i>software</i> ) y de Infraestructura Tecnológica (TI) en un solo proceso bajo el marco de TIC.
4	Mejoras	Complementar el modelo de gestión de proyectos de TI con un marco de apoyo de Arquitectura Empresarial de TI (AETI) para los dominios de estrategia, datos, información e infraestructura.
5	Inclusión	Incluir actividades de laboratorio de pruebas a prototipos en el subproceso de control de calidad.
	Inclusión	Incluir subproceso de cierre del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 28).

Por último, se tiene las dos preguntas abiertas que buscan indagar qué aspectos quedaron por fuera o si por el contrario hubo elementos que no se debieron incluir; además de mejoras en las que se puedan trabajar, en un futuro próximo, para potenciar el modelo propuesto. Algunas de estas observaciones realizadas se listan a continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** En donde se observa que para una segunda fase se debe revisar la pertinencia de profundizar o incluir, según sea el caso, el subproceso de selección del contratista (aunque no es *core* del proceso de gestión de proyectos de TI), institucionalizar un PMIS (banco de documentos), expandir el alcance de la gestión de proyectos de TI a gestión de proyectos de TIC y actividades como cierre del proyecto y laboratorio de pruebas.

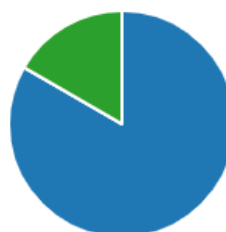
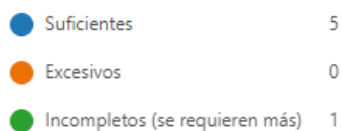
**Figura 26. Resultados encuesta sobre pertinencia y claridad del modelo.**

## Validación del Proceso de Gestión de Proyectos de TI Propuesto para el Invias.

1. ¿Considera que está completo el modelo de gestión de proyectos de TI con los dos componentes propuestos (metodología y modelo de gestión)?



2. Considera que los documentos propuestos en la metodología de gestión de proyectos para entrada y salida son:



3. ¿Es claro y entendible el modelo de gestión de proyectos de TI para Invias?



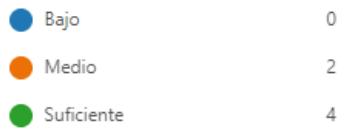
Fuente: Elaboración propia.

Figura 27. Resultados encuesta sobre detalle, integralidad y esfuerzo del modelo.



## Validación del Proceso de Gestión de Proyectos de TI Propuesto para el Invias.

4. ¿El modelo de gestión de proyectos de TI para Invias presenta el suficiente detalle para una adopción y posterior implementación al interior de Invias?



7. ¿Considera que sería sencillo el empleo del modelo de gestión de proyectos de TI propuesto?



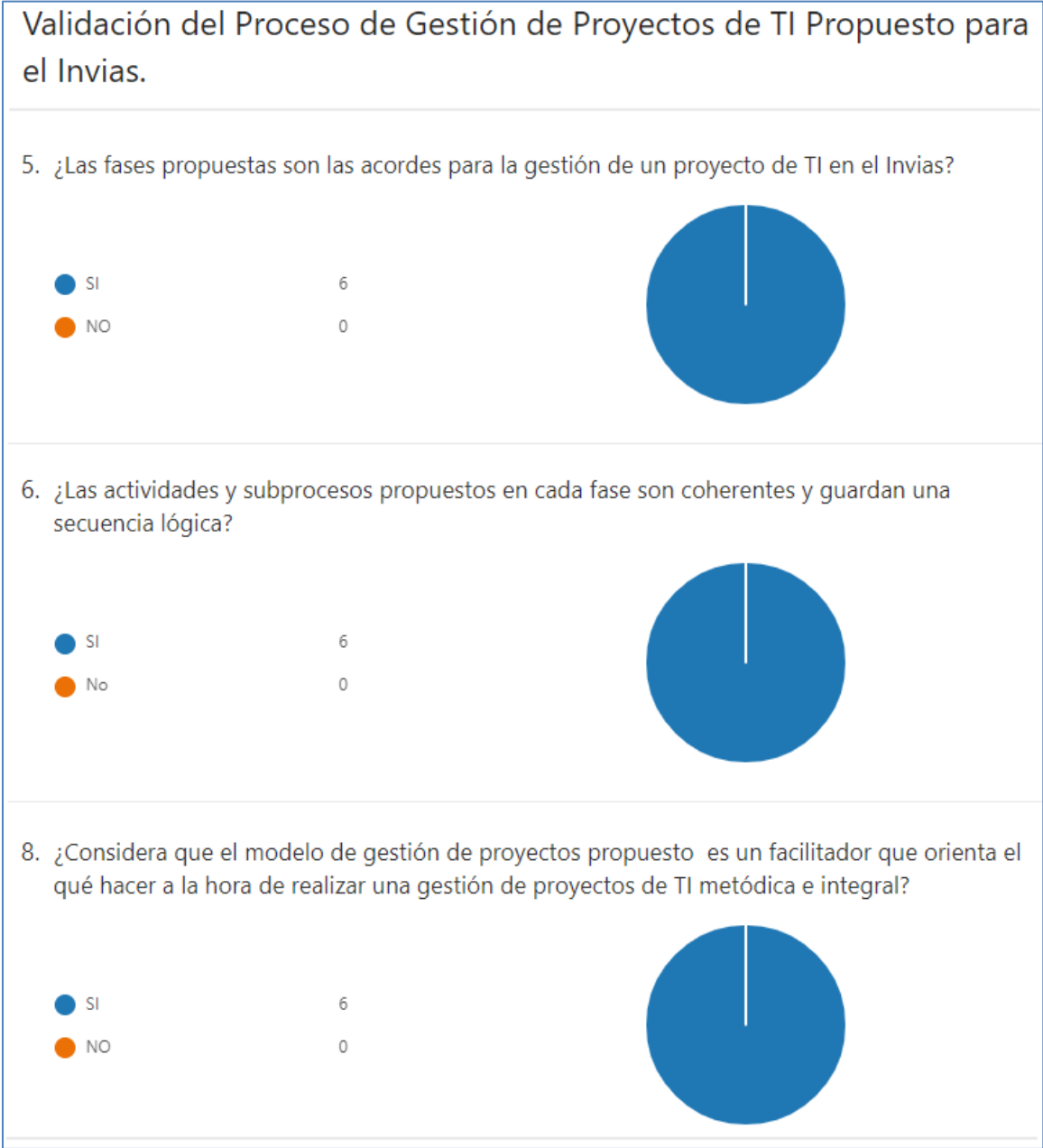
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 14. Aspectos relevantes para la mejora continua del modelo.**

Ítem	Tema	Descripción
1	Mejoras	Profundizar en las posibles causales de abandono del proyecto derivado del subproceso de selección del contratista.
2	Mejoras	Formalizar un banco de formatos versionados y controlados para la gestión de proyectos de TI.
3	Mejoras	Abordar proyectos de TI (desarrollo de <i>software</i> ) y de Infraestructura Tecnológica (TI) en un solo proceso bajo el marco de TIC.
4	Mejoras	Complementar el modelo de gestión de proyectos de TI con un marco de apoyo de Arquitectura Empresarial de TI (AETI) para los dominios de estrategia, datos, información e infraestructura.
5	Inclusión	Incluir actividades de laboratorio de pruebas a prototipos en el subproceso de control de calidad.
	Inclusión	Incluir subproceso de cierre del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. Resultados encuesta sobre coherencia y secuencia lógica del modelo.



Fuente: Elaboración propia.

## 5. DISCUSIÓN

Resultado del análisis de la revisión de literatura, las mejores prácticas de los estándares seleccionados (PMI® y la PGD con el MGPTI) y los trabajos académicos, se evidenció que, para estructurar un proceso de gestión de proyectos de TI, no se puede aplicar el mismo estándar para proyectos de TI y TIC; esto debido a que para proyectos con alcance fijo se desarrollan metodologías tradicionales y para costo y tiempo fijos las llamadas a emplear son las ágiles.

En el ambiente público, según las tablas comparativas descritas a lo largo del numeral 4.1, los estándares en gerencia de proyectos que más se emplean son los tradicionales, con el PMI® a la cabeza, aunque hoy en día las metodologías ágiles están recortando terreno a pasos agigantados debido a que se enfocan más en los resultados con base en el equipo del proyecto.

La etapa del diagnóstico del estado actual del proceso en el Invias arrojó que, aunque el MinTIC ha establecido lineamientos en la PGD y más específicamente con el MGPTI para las entidades públicas de Colombia, el Invias solo ha implementado el 23,08% de dicha política con solo 6 entregables de 23, estos resultados reflejan que el proceso de gestión de proyectos de TI al interior de Invias cuenta con oportunidades de mejora, de acuerdo con el *check list* del MinTIC y los resultados del FURAG.

Por otra parte, se observó a nivel general que la gestión de proyectos se debe alinear con las metas y objetivos estratégicos de la organización, además de posicionar al área de TI como una unidad transversal debido a que en la actualidad son muchos los proyectos de TI que las entidades requieren y que no precisamente parten o son responsabilidad del área de tecnología; así mismo, se debe apropiarse e institucionalizar un proceso de gestión de proyectos de TI que se soporte en metodologías, métricas, indicadores y formatos.

En síntesis, la propuesta del proceso de gestión de proyectos de TI para el Invias busca la transformación del área de TI de una prestación de servicios (página web, correo, mesa de ayuda y labores operativas) a un ente estratégico que soporte la estrategia de negocio, lo anterior mediante la creación del proceso de gestión de proyectos de TI, es decir se logra que la nueva cadena de valor se tecnifique y organice incrementando la eficiencia hacia el ciudadano y los funcionarios alineando la estrategia de TI con los objetivos misionales de la entidad.

## **6. CONCLUSIONES**

Este trabajo de grado desarrolló un modelo de gestión de proyectos de TI para el Invias basado en una revisión de literatura y el diagnóstico del estado actual para este proceso. Adicional a ello, posteriormente fue validado por los integrantes del grupo de gobierno digital lo cual permitió definir mejoras a la propuesta y así presentar un modelo realista y que pueda ser implementada por el área de TI del Invias.

Como resultado del proceso, se identificó que la gestión de proyectos de TI para entidades públicas debe abordarse en dimensiones técnica, organizacional y normativa. En la dimensión técnica se observó que es importante adoptar un estándar para la gestión de proyectos y con ello gestionar los beneficios, el caso de negocio, los riesgos, requerimientos y requisitos. También se debe potenciar las habilidades blandas de los gerentes y los funcionarios involucrados en aspectos como toma de decisiones, negociación y relaciones interpersonales. De igual manera se debe controlar los proyectos mediante indicadores que nos informen cómo está el proyecto de acuerdo con la triple restricción y directrices de calidad con lo cual se puede gestionarlo y controlarlo de manera efectiva y por ende lograr una cercanía con los involucrados manteniéndolos informados con la información precisa y en el tiempo correcto.

En la dimensión organizacional se apreció que la cultura organizacional es relevante para la gestión de proyectos de TI, con aspectos como gestión de cambios, clima organizacional, curvas de aprendizaje, capacitación a funcionarios y CIO en temas de gestión de proyectos. En este aspecto se destaca la elaboración y seguimiento de políticas, planes, procesos y procedimientos involucrando métricas inclusive para tiempo después de terminado el proyecto. Un tópico significativo y reiterativo en la literatura consultada, es el empoderamiento del Departamento de TI al interior de las organizaciones ubicándolo en una unidad independiente y al nivel estratégico para que el mismo pueda apoyar la consecución de los objetivos, metas y beneficios estratégicos de la organización. También se evidencia que la rotación de los CIO genera interrupciones en los proyectos que se adelantan al considerarlos pocos valiosos en los programas de gobierno de turno.

De la dimensión normativa se encontró que la mayoría de los responsables de TI, en los respectivos países objeto de la literatura revisada al igual que en Colombia, se soportan en leyes, directrices y guías para que las entidades públicas adopten la estrategia de Gobierno

Digital. Otro aspecto en esta dimensión es que la contratación estatal es una limitante bastante fuerte para el desarrollo de la gestión de proyectos debido a que los presupuestos están planeados para un año fiscal y la triple restricción es altamente estática; aunque no todo es restrictivo, la tercerización o las APP se emplean con mayor medida para que las entidades públicas transfieran los riesgos a empresas especializadas en proyectos de TI ofreciendo mejores servicios a la sociedad generando inclusive beneficios intangibles como prestigio, mejora social, tecnológica y política.

De otro lado, del modelo propuesto se concluyó que un proceso de gestión de proyectos definido e institucionalizado permite mejorar su desarrollo, seguimiento y control desde su concepción hasta su cierre poniendo especial énfasis en el control integral de cambios, ya que este elemento es el principal causante de retrasos y aumento de costos en los proyectos. También se hace necesario incorporar aspectos de cultura organizacional que permitan fomentar el compromiso y la cercanía de los interesados o involucrados en la ejecución de los proyectos mejorando la comunicación y el flujo de la información en el proyecto.

De igual manera, en la validación del modelo se concluyó que la interacción de todos los involucrados en el proyecto son importantes a la hora de conocer sus expectativas, sus opiniones y sus posibles caminos de solución a las problemáticas. Toda información es valiosa para complementar y actualizar el rendimiento del proceso de gestión de proyectos de TI.

Como conclusión general, se evidencia que el proceso de gestión de proyectos de TI es una herramienta que ayuda a desarrollar la estrategia corporativa y por consiguiente la de TI, en donde el proceso de gestión de proyectos de TI es un habilitador que es transversal a toda la organización; razón por la cual se resalta que los resultados obtenidos, producto del desarrollo de este trabajo, han brindado pautas que facilitan la implantación y adopción del modelo propuesto en el corto plazo con lo cual se contribuye a consolidar la simbiosis entre la estrategia organizacional y la de TI con lo cual se crea valor en lo público y con sentido de pertenencia en la nueva oficina de TIC.

Como trabajo futuro se sugiere continuar con la profundización del modelo y automatizar las actividades que sean susceptibles de ello, también incluir una arquitectura de TI para involucrar la infraestructura, la información y los datos que son generados,

administrados y almacenados según el modelo de arquitectura empresarial de TI y el modelo de entidad - relación. Así mismo abordar e involucrar temas críticos como la gestión del cambio, la cultura organizacional y la formación del talento humano.

Cabe anotar que esta implementación podrá requerir esfuerzos al inicio, pero será necesario tener en cuenta que se pretende mejorar la eficiencia en el proceso de gestión de proyectos de TI con los cual los proyectos terminen en los plazos y presupuestos establecidos de manera que pueda evitarse su cancelación o cierre.

Finalmente, se recomienda al área de TIC del Invias generar un compromiso por parte de los funcionarios y contratistas para implementar y adoptar el modelo de gestión de proyectos de TI propuesto con el fin de mejorar la calidad y los resultados esperados de los proyectos e incrementar el número de proyectos exitosos en el Instituto facilitando la toma de decisiones estratégicas de TI.

## 7. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Aldunate, E., & Córdoba, J. (2011). *Formulación de programas con la metodología de marco lógico manuales*.  
[https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM\\_N68\\_Formulacion\\_prog\\_metodologia\\_ML.pdf](https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf)
- Alexander Riveros Pedraza. (2017). *Sistema de inteligencia de negocios como apoyo a la gestión pública. Caso de estudio: Secretaria TIC – Gobernación de Boyacá (Colombia)* [Universidad Cooperativa de Colombia - Bucaramanga]. [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/4807/1/Proyecto de grado maestria Gestion TI.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/4807/1/Proyecto_de_grado_maestria_Gestion_TI.pdf)
- Andriole, S. J. (2015). The Need for New Business-Technology Relationships. *IT Professional*, 17(4), 4–6.  
<https://doi.org/10.1109/MITP.2015.60>
- Andriole, S. J. (2016). Traveling Technology Governance. *IT Professional*, 18(2), 31–34.  
<https://doi.org/10.1109/MITP.2016.28>
- Anton Zandhuis, & Rommert Stellingwerf. (2013). *ISO 21500 Guidance on project management - A Pocket Guide*. Van Haren Publishing.  
<https://books.google.com.co/books?id=8GFeAgAAQBAJ&pg=PA138&dq=ISO+21500:2012.+Guidance+on+Project+Management&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjgx4OoLLPsAhXKx1kKHbLzBekQ6AEwAnoECAYQAg#v=onepage&q=ISO 21500%3A2012. Guidance on Project Management&f=false>
- Arshad, N. H., Idrus, H. M., & Ahmad, F. (2012). A Balanced Scorecard approach in evaluating IT projects in the public sector. *2012 IEEE Business, Engineering Industrial Applications Colloquium (BEIAC)*, 162–166. <https://doi.org/10.1109/BEIAC.2012.6226043>
- Ashraf, J., Khattak, N. S., & Zaidi, A. M. (2010). Why do public sector IT projects fail. *2010 The 7th International Conference on Informatics and Systems (INFOS)*, 1–6.  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/5461752>
- Avila, O., Sastoque, S., & Cuevas, O. (2017). A literature review of benefit analysis approaches for it projects in the public sector. En C. O. F. J. F. J. Hammoudi S. Smialek M. (Ed.), *Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems* (Vol. 2, pp. 411–418). SciTePress.  
<https://doi.org/10.5220/0006333204110418>
- Beck, R., Gregory, R. W., & Marschollek, O. (2015). The interplay of institutional logics in IT public-private partnerships. *Data Base for Advances in Information Systems*, 46(1), 24–38.  
<https://doi.org/10.1145/2747544.2747547>
- Carlton, D. (2017). Competence versus confidence in IT project leadership and its impact on project outcomes. *Journal of Modern Project Management*, 5(1), 38–45. <https://doi.org/10.19255/JMPM01304>
- Carlton, D., & Peszynski, K. (2019). Situational incompetence: The failure of governance in the management of large scale IT projects. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 533, 224–244. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-04315-5\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-04315-5_16)

- Cooke, J. L. (2016). *PRINCE2 Agile An Implementation Pocket Guide: Step-by-step advice for every project type*. IT Governance Publishing. <https://books.google.com.co/books?id=FOA2DwAAQBAJ>
- Departamento Administrativo de la Función Pública - DAFP. (2015a). *Decreto 1079 de 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte*.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77889>
- Departamento Administrativo de la Función Pública - DAFP. (2015b). *Manual estructura del estado. Sector transporte*. [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/pdf/16\\_Sector\\_Transporte.pdf](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/pdf/16_Sector_Transporte.pdf)
- Departamento Administrativo de la Función Pública - DAFP. (2020). *Recomendaciones de mejora por entidad nación, vigencia 2019*.  
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMTZiZDU5MTQtMjNjNi00OTczLTg0ZjktMzRkNTkyYzg3ODdkIiwidCI6IjU1MDNhYWMyLTdhMTUtNDZhZi1iNTIwLTJhNjc1YWQxZGYxNiIsImMiOiR9>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE. (2020). *Metodología General para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública*.  
<https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/Metodologias.aspx>
- Díaz Pinzón, B. H., Gómez Medina, J. S., García González, J. D., Melo Román, H. A., & Sanabria Villamizar, F. E. (2017). Contribución de las iniciativas de tecnologías de la información en las organizaciones: una revisión de la literatura. *Revista Innovar*, 27(66), 41–55.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15446/innovar.v27n66.66710>
- Díaz Piraquive, F. N. (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TIC y crecimiento empresarial ¿Qué es BPM y cómo se articula con el crecimiento empresarial? *Revista Universidad Y Empresa*, 10(15), 151–176.
- Díaz Piraquive, F. N., Gonzalez Crespo, R., & Medina Garcia, V. H. (2015). Failure cases in IT project Management. *IEEE Latin America Transactions*, 13(7), 2366–2371.  
<https://doi.org/10.1109/TLA.2015.7273799>
- Fabregas, J. L. (2005). *Gerencia de proyectos de tecnología de información*. Los Libros de El Nacional.  
<https://books.google.com.co/books?id=7FmOMnfjNZIC&printsec=frontcover&dq=Dirección+y+gestión+n+de+Proyectos+de+Tecnologías+de+la+Información+en+la+Empresa&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjRi7bDvrXsAhWnwVkkHeVLCzUQ6AEwAnoECAEQAg#v=onepage&q=Dirección+y+gestión+de>
- Gómez, R., Pérez, D. H., Donoso, Y., & Herrera, A. (2010). Metodología y gobierno de la gestión de riesgos de tecnologías de la información. *Revista de Ingeniería*, 31, 109–118.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1210/121015012006.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación. En *McGrawHill* (Sexta Edic). McGraw-Hill.
- Hyuk Cha, J. (2016). *Performance of Public Sector Information Systems Projects: The Case of UK Central Government Research Explorer The University of Manchester* [University of Manchester].  
<https://www.research.manchester.ac.uk/portal/en/theses/performance-of-public-sector-information->



- systems-projects-the-case-of-uk-central-government(9fbd1f66-1c68-47d3-a9ea-f1e296ba5406).html
- Instituto Nacional de Vías - INVIAS. (s/f). *Portal INVIAS*. Recuperado el 15 de septiembre de 2020, de <https://www.invias.gov.co/>
- IT Governance Institute® (ITGI®). (2011). *Global Status Report on the Governance of Enterprise IT (GEIT) - 2011*. <https://www.security-finder.ch/fileadmin/dateien/pdf/studien-berichte/Global-Status-Report-GEIT-10Jan2011-Research.pdf>
- Jaques, T. W., & Weinstein, J. (2010). *Integrating Project Management across Government Operations. Paper presented at PMI® Global Congress 2010*. <https://www.pmi.org/learning/library/integrating-project-management-government-operations-6525>
- John Hermarij. (2014). *Better Practices of Project Management Based on IPMA competences* (Third Edit). Van Haren Publishing. <https://books.google.com.co/books?id=M-pEBAAAQBAJ&pg=PT31&dq=ipma&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjf2fjgkbPsAhUwwVkKHVQCDqkQ6AEwAnoECAUQA#v=onepage&q=ipma&f=false>
- Kaczorowska, A. (2015). Traditional and agile project management in public sector and ICT. *2015 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*, 1521–1531. <https://doi.org/10.15439/2015F279>
- Kolb, T. W. (2008). The ingredients of successful IT management and governance. *IT Professional*, 10(4), 54–55. <https://doi.org/10.1109/MITP.2008.93>
- Lledó, P. (2017). *Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento* (6 Edición). <http://www.pablolledo.com/>
- Lodhi, A., Kassem, G., Köppen, V., & Saake, G. (2010). Building AS-IS Process Models from Task Descriptions. *Proceedings of the 8th International Conference on Frontiers of Information Technology*. <https://doi.org/10.1145/1943628.1943642>
- M., Y. C., & R., D. W. (2009). Modelo de gestión basado en el ciclo de vida del servicio de la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1–21. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194215432010>
- Marulanda Echeverry, C. E., López Trujillo, M., & Valencia Duque, F. J. (2017). Gobierno y gestión de ti en las entidades públicas. *AD-minister*, 31, 75–92. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17230/ad-minister.31.5>
- Matos, S., & Lopes, E. (2013). Prince2 or PMBOK – A Question of Choice. *Procedia Technology*, 9, 787–794. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.087>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (s/f). *Dirección de Gobierno Digital*. Recuperado el 15 de septiembre de 2020, de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-34323.html>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2019a). *G.ES.06 Guía Cómo Estructurar el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información - PETI*. [https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-15031\\_recurso\\_pdf.pdf](https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-15031_recurso_pdf.pdf)

- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2019b). *MAE.G.GEN.01 – Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial*.  
[https://www.mintic.gov.co/arquitECTurati/630/articles-144764\\_recurso\\_pdf.pdf](https://www.mintic.gov.co/arquitECTurati/630/articles-144764_recurso_pdf.pdf)
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2019c). *Manual para la implementación de la Estrategia de Gobierno en Línea*.  
[https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473\\_recurso\\_1.pdf](https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2019d). *MGGTI.G.GEN.01 – Documento Maestro del Modelo de Gestión y Gobierno de TI*.  
[https://www.mintic.gov.co/arquitECTurati/630/articles-144766\\_recurso\\_pdf.pdf](https://www.mintic.gov.co/arquitECTurati/630/articles-144766_recurso_pdf.pdf)
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2019e). *MGPTI.G.GEN.01 – Documento Maestro del Modelo de Gestión de Proyectos TI*.  
[https://www.mintic.gov.co/arquitECTurati/630/articles-144766\\_recurso\\_pdf.pdf](https://www.mintic.gov.co/arquitECTurati/630/articles-144766_recurso_pdf.pdf)
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2020). *Marco de Referencia v. 2.0 - Arquitectura TI*. <https://www.mintic.gov.co/arquitECTurati/630/w3-propertyvalue-8118.html>
- Mohagheghi, P., & Jørgensen, M. (2017). What Contributes to the Success of IT Projects? Success Factors, Challenges and Lessons Learned from an Empirical Study of Software Projects in the Norwegian Public Sector. *2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering Companion (ICSE-C)*, 371–373. <https://doi.org/10.1109/ICSE-C.2017.146>
- Mohan, K., Cao, L., Sarkar, S., & Ramesh, B. (2019). Adapting IT Governance Practices for the Changing IT Function. *IT Professional*, 21(1), 27–33. <https://doi.org/10.1109/MITP.2018.2876929>
- Ng, J. J. (2018). Tailoring a Project Management Methodology That Suits One’s Needs. *IEEE Engineering Management Review*, 46(2), 49–54. <https://doi.org/10.1109/EMR.2018.2839670>
- OCDE. (2016). G20/OCDE Principios de Gobierno Corporativo. En *G20/OCDE Principios de Gobierno Corporativo*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264259171-es>
- Organización de Naciones Unidas - ONU. (2012). *Proceso “Tal Como Está” (As is)*.  
<https://tfig.unece.org/SP/contents/as-is-process.htm#:~:text=En el Análisis de Proceso,identificado el alcance del trabajo>
- PMI. (2020). *Certificaciones*. <https://www.pmi.org/américa-latina/certificaciones>
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* (Project Management Institute Inc (ed.); 6 Edición). <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>
- Reyes Estrada, J. N. (2015). Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial. *Palermo Business Review*, 12. [https://redib.org/Record/oai\\_articulo1069339](https://redib.org/Record/oai_articulo1069339)
- Rodríguez Miranda, O. A., Vanegas Alfonso, O. L., & Díaz-Piraquive, F. N. (2019). Evaluation of the processes to be developed in the infrastructure projects of the Colombian Agricultural Institute ICA. *2019 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI)*, 1–6.  
<https://doi.org/10.1109/CONIITI48476.2019.8960783>
- Rosa, M., Zabala, S., & Bellorín, O. P. (2012). Technology management model for Venezuelan

- municipalities. *2012 6th Euro American Conference on Telematics and Information Systems (EATIS)*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/2261605.2261613>
- Ruedas, J. G. (s/f). *Dirección y gestión de Proyectos de Tecnologías de la Información en la Empresa*. Fundación Confemetal. Recuperado el 12 de octubre de 2020, de <https://books.google.com.co/books?id=fq02DQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=qué+es+gestion+d+e+proyectos+de+TI&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwirrZLZu7XsAhWuq1kKHc4iAVMQ6AEwAXoECAYQAg#v=onepage&q=qué+es+gestion+de+proyectos+de+TI&f=false>
- SCRUMstudy™. (2013). *Una guía para el conocimiento de SCRUM (SBOK™ Guide) - Edición 2013*.
- Solórzano Griego, I. A. (2017). *Marco de gobierno y gestión de TI para garantizar la continuidad del negocio orientado a la prestación de servicios críticos en las haciendas públicas municipales* [Fundación Universidad del Norte]. <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/8069/131468.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Suárez Barraza, M. F., & Miguel Dávila, J. A. (2014). Assessing the design, management and improvement of Kaizen projects in local governments. *Business Process Management Journal*, 20(3), 392–411. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2013-0040>
- Tapella, E. (2007). ¿Por Qué Fracasas Los Proyectos? La Importancia De La Evaluación Ex Ante En El Ciclo De Vida De Los Proyectos. En *Instituto de investigaciones socioeconomicas*.
- Turel, O., Liu, P., & Bart, C. (2019). Board-Level IT Governance. *IT Professional*, 21(2), 58–65. <https://doi.org/10.1109/MITP.2019.2892937>
- Universidad Autónoma de Occidente. (2007). *Guía para la elaboración del Marco Lógico*. [https://www.uao.edu.co/sites/default/files/GUIA\\_MARCO\\_LO.pdf](https://www.uao.edu.co/sites/default/files/GUIA_MARCO_LO.pdf)
- Valencia, F., Marulanda, C., & López, M. (2018). Gobierno de las Tecnologías de la Información. Uso y Prácticas en las Entidades Públicas del Triángulo del Café, Colombia. *Informacion Tecnologica*, 29(3), 249–256. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000300249>
- Wilbanks, L. (2008a). This old house. Using enterprise architecture to upgrade old IT systems. *IT Professional*, 10(2), 64–65. <https://doi.org/10.1109/MITP.2008.40>
- Wilbanks, L. (2008b). IT management and governance in equal parts. *IT Professional*, 10(1), 60–61. <https://doi.org/10.1109/MITP.2008.11>
- Winnard, S. (2017). Lessons for effective government IT outsourcing: Education and immigration in New Zealand. *International Journal of Electronic Government Research*, 13(3), 80–91. <https://doi.org/10.4018/IJEGR.2017070105>

## 8. ANEXOS

### 8.1. Anexo # 1. Formato de Encuesta Validación Modelo de GP.

# Validación del Proceso de Gestión de Proyectos de TI Propuesto para el Invias.

Esta es una breve encuesta al interior del grupo de Gobierno Digital para ponderar y analizar el grado de aceptación y conveniencia del modelo de gestión de proyectos de TI que se propone para adoptar al interior del Invias.

...

Hola, Jose Eginio. Cuando envíe este formulario, el propietario verá su nombre y dirección de correo electrónico.

\* Obligatorio

1. ¿Considera que está completo el modelo de gestión de proyectos de TI con los dos componentes propuestos (metodología y modelo de gestión)? \*

☐ SI

☐ No

2. Considera que los documentos propuestos en la metodología de gestión de proyectos para entrada y salida son:

\*

☐ Suficientes

☐ Excesivos

☐ Incompletos (se requieren más)

3. ¿Es claro y entendible el modelo de gestión de proyectos de TI para Invias?

\*

☐ SI

☐ NO

4. ¿El modelo de gestión de proyectos de TI para Invias presenta el suficiente detalle para una adopción y posterior implementación al interior de Invias?

\*

☐ Bajo

☐ Medio

☐ Suficiente

5. ¿Las fases propuestas son las acordes para la gestión de un proyecto de TI en el Invias?

\*

☐ SI

☐ NO

6. ¿Las actividades y subprocesos propuestos en cada fase son coherentes y guardan una secuencia lógica? \*

☐ SI

☐ No

7. ¿Considera que sería sencillo el empleo del modelo de gestión de proyectos de TI propuesto? \*

☐ SI

☐ No

8. ¿Considera que el modelo de gestión de proyectos propuesto es un facilitador que orienta el qué hacer a la hora de realizar una gestión de proyectos de TI metódica e integral? \*

☐ SI

☐ NO

9. ¿Qué oportunidad de mejora considera que se puede llevar acabo para el modelo de gestión de proyectos de TI propuesto? \*

Escriba su respuesta

10. ¿Qué fases, subprocesos o actividades pueden ser excluidas o incluidas en el modelo propuesto para la gestión de proyectos de TI en el Invias? \*

Escriba su respuesta

Enviar