



Modelo integrado de gerencia de proyectos para la interventoría de proyectos de tecnologías de información y comunicaciones -TICS- en el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Laura Camila Ángel Muñoz
Germán Darío Landinez González

Universidad EAN

Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

2020

Modelo integrado de gerencia de proyectos para la interventoría de proyectos de tecnologías de información y comunicaciones -TICS- en el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Laura Camila Ángel Muñoz
Germán Darío Landinez González

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de Proyectos

Director (a):

Luis Armando Cobo Campo

Modalidad:

Monografía

Universidad EAN

Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. Día - mes – año

Dedicatoria

En primera instancia a Dios por permitirnos cumplir otros sueño y escalón en nuestra vida académica y personal, seguidamente a nuestras familias que son el eje principal de nuestros sueños, apoyando continuamente los esfuerzos, caídas, levantadas, desveladas cumpliendo la responsabilidad y que ahora les podemos dar otra alegría con este nuevo título.

Nuestra mayor debilidad reside en rendirnos. La forma más segura de tener éxito es intentarlo una vez más.

Thomas A. Edison.

Agradecimientos

Reconocemos y tenemos un sentimiento de inmensa gratitud, con cada uno de los docentes que acompañaron esta excelente experiencia académica, que ante todo fueron mentores, que estuvieron siempre dispuestos a compartir su conocimiento y experiencias que han desarrollado a lo largo de su vida académica y profesional, siempre con la mejor actitud y disposición para agregar un granito de arena a nuestra formación que hoy culmina.

A la Universidad EAN por el acompañamiento constante en la guía de nuestro proceso de formación académica y afrontar de una manera innovadora la situación que se tuvo que soportar a causa de la pandemia mundial de Covid-19, permitiendo continuar con el desarrollo de cada uno de los programas y dando las herramientas tecnológicas necesarias para salir adelante, y hoy decir con orgullo, sale una promoción de gerentes de proyectos, con los conocimientos y capacidades para ayudar a una economía en crecimiento como la es Colombia.

Un reconocimiento especial al docente CESAR HERNANDO RINCON GONZALEZ, quien nos dio una oportunidad de participar en representación de la Universidad EAN, en el Encuentro Internacional de Investigadores en Administración 2019, y III Congreso Iberoamericano de Investigación sobre MIPYME (FAEDPYME). Del cual parte la idea y motivación para la creación de este proyecto que nos da la posibilidad de hoy decir que logramos el título de Magister en Gerencia de Proyectos.

Resumen

La presente investigación, realizó un diagnóstico de la gerencia de proyectos de interventoría TICS en el Ministerio Nacional de Educación (MEN) y propuso un modelo integrado para la gestión de este tipo de iniciativas. Inicialmente, se desarrolló un fundamento teórico basado en los principales estándares internacionales de gerencia de proyectos, en lo referente a la iniciación, formulación y evaluación de proyectos. Seguidamente, se aplicó la metodología de investigación de estudio, involucrando una revisión de la literatura relevante, estableciendo un marco de análisis, comparando las metodologías pertinentes, desarrollando el trabajo de campo, y estableciendo un modelo integrado de iniciación, formulación y evaluación de proyectos de interventoría TICS en el Ministerio de Educación Nacional. Y finalmente, se planteó una propuesta de implementación del modelo formulado para proyectos de Interventoría.

Palabras clave: Modelo integrado, gerencia de proyectos, interventoría de proyectos TICS, Ministerio de Educación Nacional, Colombia.

Abstract

This research-work conducted a diagnosis of the management of interventory IT projects within the Nacional Ministry of Education and proposed and integrated model for the management of this kind of initiatives. Firstly, a theoretical foundation was built based on main international project management standards, related to initiation, evaluation and feasibility of projects. Secondly, a research methodology was applied, conducting a management methodology, developing a fieldwork, and establishing and integrated model for initiation, evaluation and feasibility of interventory IT projects within the Nacional Ministry of Education. And finally, a proposal was made for the implementation of the model formulated for Audit projects.

Keywords: Integrated model, project management, interventory of IT projects, Nacional Ministry of Education, Colombia

Tabla de contenido

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETIVOS	14
2.1. OBJETIVO GENERAL	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3. JUSTIFICACIÓN.....	15
4. MARCO DE REFERENCIA	17
4.1. FASE DE INICIACIÓN:.....	19
4.2. FASE DE FORMULACIÓN:	25
4.3. NTC GP 1000:2009:	28
4.4. FASE DE EVALUACIÓN:.....	31
5. HIPÓTESIS.....	35
6. METODOLOGÍA	35
7. TRABAJO DE CAMPO	37
7.1. PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS	40
7.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS	42
8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	43
8.1. INICIACIÓN.....	43
8.2. FORMULACIÓN:.....	45
8.3. EVALUACIÓN	47
9. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN:	52
10. CONCLUSIONES	59
11. RECOMENDACIONES	61
12. REFERENCIAS.....	62

Lista de figuras**Pág.**

Figura 1. Componentes del Caso de Negocio	20
Figura 2. Esquema Front End Loading	266
Figura 3. Modelo de gestión de calidad basado en procesos.....	299
Figura 4. Metodología de Investigación.....	355
Figura 5. Tiempos de Ejecución.....	41
Figura 6. Costos de Ejecución.....	42
Figura 7. Modelo de Integración.....	433
Figura 8. Proceso de Iniciación.....	455
Figura 9. Proceso de Formulación.....	466
Figura 10. Enfoque propuesta de implementación.....	54
Figura 11. Principales aspectos del modelo integrado.....	55
Figura 12. Cronograma.....	55
Figura 13. Guía de implementación.....	59

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Comparación componentes Acta de Constitución.....	22
Tabla 2. Comparación componentes Identificación de los Interesados.	23
Tabla 3. Proyectos interventoría TICS.....	37
Tabla 4. Estructura categorías de riesgos.	48
Tabla 5. Estimación de probabilidad.	51
Tabla 6. Análisis cualitativo de Riesgos – Impacto.	51
Tabla 7. Priorización de los riesgos.....	52

1. Introducción

En la actualidad, la gerencia de proyectos se ha convertido en una forma útil de innovar, gestionar y lograr el cumplimiento de las metas de las organizaciones, debido a que es una disciplina que organiza y administra los recursos, de forma tal que un proyecto dado sea terminado completamente dentro de las restricciones de alcance, tiempo y costos planeados y aprobados por la alta dirección.

De acuerdo con lo establecido por la Ley 80 de 1993, donde indica que “ las entidades estatales tienen la obligación de asegurar el cumplimiento del objetivo contractual que celebren, para lo cual tendrán la dirección general y responsabilidad de ejercer el control y vigilancia de la ejecución del contrato”, dichas entidades contratan una figura de supervisión o interventoría que son los encargados de acuerdo al artículo 83 de la Ley 1474 de 2011 de “ejercer el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico sobre el cumplimiento del objetivo contractual”, asegurando la correcta ejecución, evitando desviaciones de cara al costo, tiempo y alcance.

En línea con lo anterior, el papel que juega la interventoría en este tipo de proyectos es retador, toda vez que deberá dar seguimiento y control oportuno de todas las áreas correspondientes, porque en caso de que esto no se cumpla, incurrirá en incumplimiento no solo del contrato de interventoría, sino que además se verá afectado el contrato de implementación. Sin embargo, en el desarrollo de la investigación, se logró identificar que alrededor el 83% de los proyectos de interventoría presentan prórroga en tiempo y más del 50% presenta adición en los costos. ¿A qué se debe estos valores tan altos de desviación?, las interventorías, sobre todo en los procesos licitatorios, son contratadas cuando el proyecto Core está en la ejecución y no en el inicio de este, es decir, desde el comienzo no hay un adecuado seguimiento y control de las actividades y de los recursos; por otra parte, la interventoría no hace un correcto análisis de los términos de referencia, informes de desempeño, informes de calidad, prórrogas entre otros, que podrían ser analizados antes de la firma del contrato, dado a la responsabilidad que implica tener este rol de supervisor.

Lo anterior, fundamenta en la identificación de sobre costos, tiempos adicionales y desgaste administrativo en los procesos de interventoría que se han ejecutado en el MEN, pudiendo mitigar o reducir los imprevistos que se puedan materializar y optimizando la ejecución de presupuestos públicos, permitiendo dar la posibilidad de realizar otras inversiones en el sector académico del país.

Por la naturaleza de este tipo de contratos licitatorios, hay documentos como: términos de referencia o pliegos de condiciones, información histórica de proyectos similares, informes de calidad, informes de desempeño que servirán como insumo para implementar el modelo integrado de gestión de proyectos de interventorías TICS del MEN, mediante el cual le permita a las entidades interventoras realizar un análisis detallado de los posibles riesgos identificados o materializados a la fecha, identificación de interesados, desviaciones presentadas a la fecha, antes de firmar un contrato e incurrir a sanciones por incumplimiento, toda vez que el rol del supervisor es garantizar la correcta ejecución del contrato Core.

Para el desarrollo del presente documento, se plantearon tres (3) objetivos específicos, que se presentan en la siguiente sección del documento, y darán respuesta al objetivo general que es el “Desarrollo de un modelo integrado de gerencia de proyectos para la fase de iniciación, evaluación y formulación para los proyectos de interventoría tecnológica en el Ministerio de Educación Nacional (MEN)”.

En línea con lo anterior, el documento fue estructurado de la siguiente manera, en la primera sección está el planteamiento de los objetivos de la investigación, el marco de referencia donde está consignada la información más relevante de los estándares de gerencia y dirección de proyectos y se analizarán los procesos que plantea cada uno de estos marcos metodológicos con el fin de adaptarlos al modelo propuesto.

Así mismo, se presentará la hipótesis de la investigación que será sustentada con de desarrollo de la metodología, el trabajo de campo, la presentación y análisis de los resultados obtenidos y finalmente la propuesta del modelo integrado, donde no solo se expondrá el alcance del modelo y como fue desarrollado, sino que, además, se documentará la propuesta de implementación y los beneficios que trae consigo. Finalmente, se expondrán algunas conclusiones y referencias bibliográficas que fueron consultadas.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Desarrollar un modelo integrado de gerencia de proyectos para la fase de iniciación, evaluación y formulación para los proyectos de interventoría tecnológica en el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

2.2. Objetivos específicos

1. Analizar los resultados obtenidos en los últimos cinco años, de los proyectos de interventoría de tecnologías de la información y comunicaciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN), disponible en Colombia Compra Eficiente (SECOP II).
2. Comparar los distintos estándares y metodologías de gerencia de proyectos para definir los componentes y elementos esenciales de cada una de las etapas de iniciación, evaluación y formulación aplicables a los proyectos de interventoría de tecnología de la información y comunicaciones.
3. Diseñar la propuesta de implementación del modelo integrado de gerencia de proyectos de interventoría de tecnologías de información y comunicaciones TICS.

3. Justificación

La propuesta de un modelo integrado para los proyectos de interventoría en las etapas de iniciación que integran el desarrollo de un proyecto, son importantes debido a que se tendría la información detallada de los requerimientos, riesgos, tiempos, presupuesto y otras variables de control, en fases tempranas, lo cual apoya el buen desarrollo de los proyectos y un adecuado monitoreo y control en cada una de sus actividades desarrolladas.

Por otra parte, el beneficio que otorga la implementación del modelo a desarrollar, traerá una reducción en los impactos que se generan a los indicadores de desempeño y un costo beneficio (en los criterios de la triple restricción), tanto para la entidad contratante, para el contratista encargado de ejecutar el proyecto, como para la entidad supervisora, ya que no se incurrirá en desviaciones elevadas en ninguno de los indicadores, debido al apoyo técnico desde su etapa inicial hasta el cierre del proyecto, ejerciendo una de sus actividades que es el monitoreo y control de las actividades. Lo anterior garantizaría la disminución de costos adicionales en la proyección económica realizada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), permitiendo la ejecución de otros proyectos que fortalezcan el desarrollo administrativo, operativo y funcional de la entidad.

Lo anterior debido a que las estadísticas reportan que “el 44% de los casos, los proyectos de tecnología no cumplen con el cronograma, el presupuesto o las funciones requeridas. Además, el 18% del total de los proyectos se cancelan antes de la terminación, o se entregan, pero nunca son utilizados” (Chaos, 2014). Lo anterior refleja la falta de implementación de las metodologías de gerencia de proyectos, proporcionadas por los diferentes modelos y estándares aplicables en los proyectos de tecnología, las cuales podrán ser corregidas mediante la implementación del modelo a proponer, esperando que las estadísticas que sean reportadas mejoren. Adicionalmente, se tendrá como referencia las normas de calidad:

- ISO 100006

- Sistema de Gestión de Calidad NTC GP 1000
- Metodologías FEL (front-end loading)

Toda vez que son proyectos estatales y deben cumplir con parámetros previamente determinados.

El modelo integrado brindará un fundamento teórico, integrando estándares y marcos de referencia, aplicables en otras modalidades de proyectos a nivel nacional, los cuales podrán ser parametrizados y estructurados de manera transversal a todas las entidades públicas y privadas.

4. Marco de referencia

Para el desarrollo del modelo de implementación de proyectos de interventoría tecnológicos, se hará un estudio de distintos estándares de Gerencia y Dirección de Proyectos, donde se analizarán los procesos que plantea cada uno de los marcos y metodologías con el fin de adaptarlos al modelo a proponer en la fase de inicio del proyecto.

Además, se puede evidenciar que hay procesos que se implementan en fases posteriores como la ejecución, el monitoreo y control o cierre, que podrían ser implementadas en etapas tempranas, toda vez que existe información que servirá de apoyo para desarrollar estos procesos, entre ellos se encuentra el análisis de la necesidad, gestión e identificación de riesgos, identificación de interesados, costos, tiempo entre otros factores.

Dando cumplimiento a lo anterior se procederá a enmarcar la importancia y los conocimientos que fundamentarán el modelo que se desarrollará.

Para esto se realizará una división de las etapas, mediante las cuales se basará el desarrollo del proyecto y posteriormente se identificarán las herramientas a integrar en el modelo, comenzando desde la etapa de Iniciación, la cual será fundamentada en los siguientes estándares y modelos de gestión de proyectos:

- La guía de fundamentos de proyectos PMBoK 6ta edición. (PMI, 2017), estándar que presenta las pautas y normas de gestión de proyectos.
 - Se toma esta guía debido a que es una recopilación literaria y de conocimiento, mediante la cual se abarcan los fundamentos de la gestión de proyectos, basados en prácticas, teorías, conocimientos, técnicas y herramientas tanto antiguas como nuevas que se están adoptando para tener resultados positivos en la dirección de proyectos.

- ISO 21500 Guía para la Gestión de Proyectos. (International Organization for Standardization, 2012)
 - Se hará uso de esta norma ya que es una recopilación de conceptos de alto nivel sobre la dirección de proyectos, mediante los cuales se puede aprovechar para estructurar proyectos de calidad, permitiendo la estabilización y sistematización de las tareas y procesos.
- Metodología FEL front-end loading
 - Está metodología está orientada para la implementación en proyectos de grandes inversiones financieras, permitiendo ejercer un control detallado sobre cada una de las fases que se encuentran estructuradas, y haciendo cierres de etapas para continuar con el desarrollo de las siguientes.
- El estándar internacional ISO 10006, Sistema de gestión de la calidad – lineamientos para la gerencia de la calidad en proyectos. (International Organization for Standardization, 2017)
 - Mediante la implementación de esta norma, se garantizará el cumplimiento de estándares idóneos de calidad para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, basados en las necesidades de los clientes, terceros y la política de calidad.

De acuerdo con lo propuesto por la guía de fundamentos de proyectos del PMBoK 6ta edición, se toma como base la gerencia de integración del proyecto, donde se describen los procesos necesarios para lograr identificar, definir, unificar y coordinar los diferentes procesos y actividades de gerencia de proyectos mediante grupo de procesos. Por medio de este análisis es posible tomar decisiones sobre: asignación de recursos, equilibrio de demandas y planes estratégicos (PMI, 2017).

4.1. Fase de iniciación:

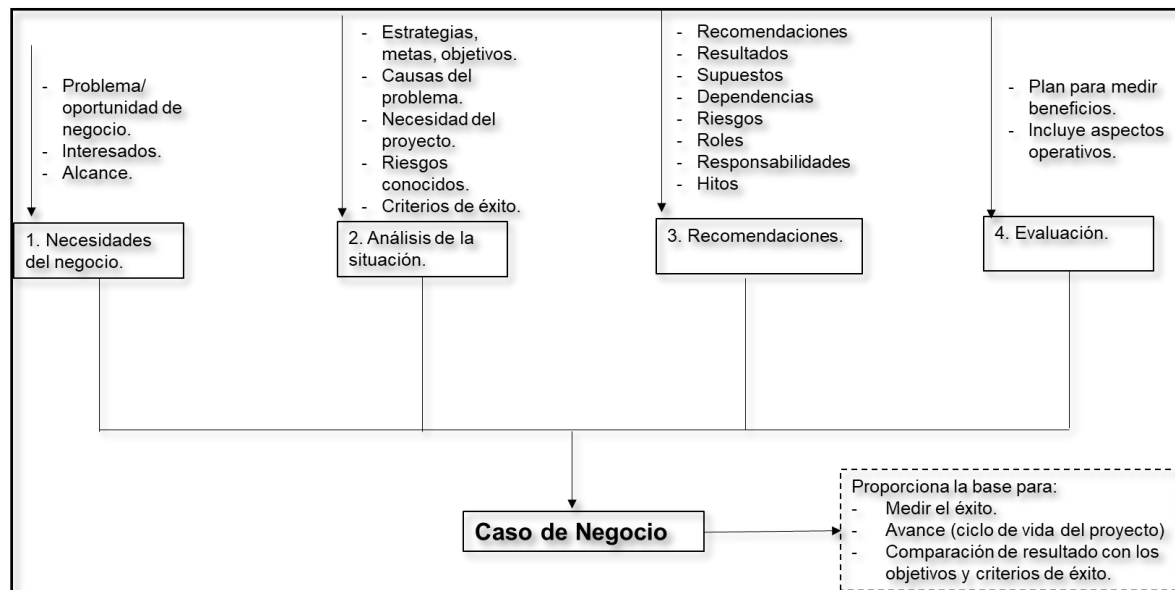
Es donde se logra identificar una idea, en el cual se redacta una propuesta específica del proyecto, los objetivos, el alcance, se estima como se va a llevar a cabo y se hace una evaluación de los riesgos (de alto nivel). Partiendo de esto, González, Solís y Alcudia (2010) establecen que la falta de planeación conduce a no contemplar riesgos que finalmente causan incumplimiento en tiempos de entrega. Teniendo como base los fundamentos mencionados, se identifica que existe una desarticulación entre lo teórico y la ejecución, por lo que es necesario fomentar la alineación adecuada entre el conocimiento y la aplicación de este para lograr un resultado adecuado.

A continuación, se explican los documentos y procesos que se tienen en cuenta en la fase de iniciación del proyecto, de acuerdo con lo planteado en la guía del PMBoK.

- **Caso de negocio:** Es un documento que proporciona la información necesaria desde la perspectiva de un negocio para poder definir si los resultados esperados de un proyecto justifican la inversión requerida. Dicho documento es utilizado, en su mayoría, en comités directivos donde se toman decisiones importantes. El caso de negocio se crea como resultado de una o más de las siguientes razones: necesidad de la organización, solicitud del cliente, requisito legal, avance tecnológico o necesidad social.

Es decir, el caso de negocio tiene por objeto definir desde primera instancia la necesidad del negocio, analizar una situación, hacer recomendaciones y definir criterios de evaluación. A continuación, en la figura 1, se presenta un diagrama donde se evidencian algunos de las recomendaciones que menciona el PMBoK, a tener en cuenta en el desarrollo del documento en mención.

Figura 1. Componentes del Caso de Negocio



Fuente: Elaboración de los autores a partir de (PMI, 2017)

- **Project Chárter:** Es el proceso de construir un documento que autoriza de manera formal un proyecto o una fase. Este documento autoriza al gerente de proyectos asignar los recursos organizacionales a las actividades definidas del proyecto.

¿Por qué es necesario este documento en la fase de iniciación de un proyecto? Las respuestas a este interrogante son:

1. Debido a que cuando se realiza la aprobación por parte del patrocinador y el comité directivo, se da por formalizado la iniciación del proyecto por parte de la Project Management Institute (PMO).
2. Ya que establece una relación clara entre la organización que desarrolla y la organización que solicita el proyecto (contratista- cliente), que en la mayoría de los casos se formaliza a partir de un contrato.
3. Se realiza la definición y entendimiento de los roles, responsabilidades y asignación de las líneas de comunicación para el desarrollo del proyecto.

Es importante mencionar que en el documento hay definiciones claras, que se deben implementar y tener en cuenta a lo largo de la ejecución del proyecto, como los objetivos del proyecto, requerimientos, descripción del proyecto, riesgos, hitos del proyecto, y la identificación de interesados.

- **Gerencia de los interesados del proyecto:**

- **Identificación de los interesados:** Es el proceso donde se busca quienes son las personas u organizaciones que se ven impactadas positiva o negativamente por el proyecto, donde se pretende documentar la relevancia de los intereses de cada uno de ellos, nivel de participación y su posible impacto en la ejecución o finalización del proyecto. Es un proceso que se puede realizar paralelamente al desarrollo del acta de constitución, y se evidencia que en el desarrollo del proyecto es necesario realizar un proceso constante de actualización, debido a que se pueden presentar variaciones, las cuales pueden tener un impactando positivo o negativo (PMI, 2017).
- **Planear el compromiso de los interesados:** Es el proceso que se realiza para desarrollar estrategias gerenciales apropiadas para integrar a los interesados con el proyecto, teniendo en cuenta el análisis de las necesidades, intereses e impactos potenciales en el desarrollo del proyecto. Dicho proceso busca proporcionar un plan factible para interactuar de manera eficaz con los interesados (PMI, 2017).
- **Administrar el compromiso de interesados:** Es el proceso que se utiliza para comunicar y trabajar con los interesados y lograr satisfacer sus necesidades y expectativas frente al proyecto en ejecución, además tiene por objeto solucionar los inconvenientes que se presenten a lo largo de su ejecución y poder asegurar un adecuado compromiso con las actividades del proyecto.

- **Controlar el compromiso de los interesados:** Proceso que se implementa para poder monitorear de manera global el relacionamiento con los interesados del proyecto a través de estrategias y planes definidos al inicio del proyecto.

Después de haber explicado un poco los documentos que se desarrollan en el proceso de iniciación de acuerdo con lo planteado en el PMBoK, se hizo una comparación con respecto a lo que está definido en la Guía para la Gestión de Proyectos ISO 21500 (International Organization for Standardization, 2017). Este documento es una guía para la gestión de proyectos, donde hace referencia a las indicaciones o pautas que orientan a las organizaciones para una mejor práctica en Dirección y Gestión de Proyectos.

En la tabla 1, se puede evidenciar que la norma no tiene contempladas o definidas unas herramientas para elaborar el “Acta de Constitución del Proyecto”, así como algunas entregas que no son tenidas en cuenta como son los factores ambientales y los activos de los procesos de la organización. Sin embargo, se observa que hay varios factores que son similares y deberían ser tenidas en cuenta al momento de elaborar esta acta.

Tabla 1. Comparación componentes Acta de Constitución.

Proceso de Iniciación	Acta de Constitución del Proyecto		
	Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
	Documento de negocio: caso de negocio, plan de gestión de beneficios.	Juicio de experto.	Acta de constitución del proyecto
Acuerdos/ Contratos	Habilidades interpersonales y de equipo: gestión de conflictos, facilitación, gestión de reuniones	Registro de supuesto	

	Factores Ambientales	Recopilación de datos: lluvia de ideas, grupos focales, entrevistas.	
	Activos de los procesos de la organización.	Reuniones	
PMBoK	Combinados	ISO 21500	

Fuente: Elaboración de los autores a partir de (PMI, 2017) y (International Organization for Standardization, 2012)

En la tabla 2 se presenta un cuadro comparativo donde se evidencia las diferencias entre los elementos, herramientas y técnicas, y salidas definidas en PMBoK, versus la guía ISO 21500. Así como la comparación anterior, en la ISO 21500, no se documentan herramientas o técnicas que puedan implementarse en este proceso. Sin embargo, se pudo determinar la importancia de tener en la entrada documentos como el acta de constitución de proyecto para poder tener el registro de los interesados. Es decir, el ejercicio de comparar el estándar del PMI con la guía ISO215000, con el fin de evidenciar la importancia del proceso de iniciación de un proyecto.

Tabla 2. Comparación componentes Identificación de los Interesados.

Proceso de Iniciación	Identificar a los Interesados		
	Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
	Acta de Constitución del Proyecto	Juicio de expertos	Registro de interesados
	Documentos de negocio: caso de negocio, plan de gestión de beneficios.	Recopilación de datos: cuestionarios y encuestas, tormenta de ideas.	Solicitudes de cambio

	Plan de gestión de las comunicaciones.	Análisis de datos: análisis de interesados y documentos.	Actualización al plan para la dirección del proyecto
	Plan de involucramiento de los interesados.	Representación de datos: mapeo/ representación de interesados.	Plan de gestión de los requisitos.
	Registro de cambios.	Reuniones.	Plan de gestión de las comunicaciones.
	Registro de incidentes.		Plan de gestión de riesgos.
	Documentación de requisitos.		Plan de involucramiento de los interesados.
	Acuerdos		Actualización de registro de supuestos.
	Factores Ambientales		Actualización de registro de incidentes.
	Activos de los procesos de la organización.		Actualización de registro de riesgos.
	Organigrama del proyecto		
PMBok	Combinados	ISO 21500	

Fuente: Elaboración de los autores a partir de (PMI, 2017) y (International Organization for Standardization, 2012).

En esta etapa del proceso de iniciación es relevante mencionar que el PMBoK, tiene definido dos grupos de procesos (Gestión de la Integración – Gestión de Interesados) que enmarcan el desarrollo de esta etapa, en comparación con la ISO 21500 que integra un grupo adicional que es la Gestión de Recursos, donde se encuentra el proceso de “Establecer el Equipo de Trabajo”, el cual tiene por objeto definir los roles de los recursos que se asignarán en el proyecto; por el contrario en PMBoK la definición del equipo de trabajo se hace en el proceso de Planeación.

4.2. Fase de formulación:

El éxito en la implementación de proyectos competitivos se basa en cuatro factores: equipo de proyecto, tecnología, técnicas de mejora de valor (VIP) y FEL. Entre ellos, FEL es considerado el factor más crucial para el éxito del proyecto (Nissen, 2003).

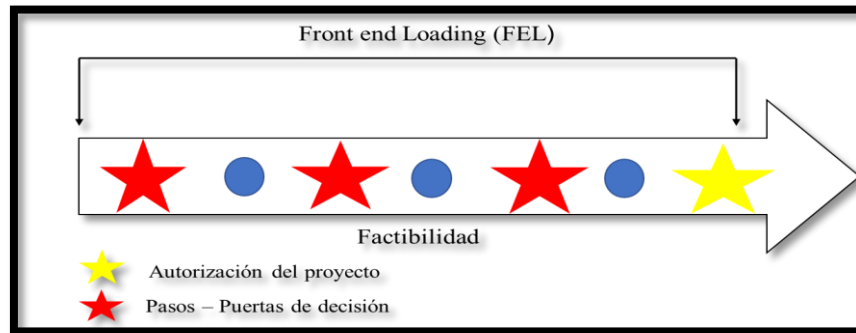
“La carga de front-end (FEL) es un proceso mediante el cual una empresa traduce sus oportunidades de marketing y tecnología en proyectos de capital. El objetivo es alinear los objetivos del proyecto con la necesidad del negocio y desarrollar el plan de ejecución y diseño de procesos más eficiente para alcanzar los objetivos del proyecto” (Barshop, 2003, pág. 17).

4.2.1. Modelo FEL

El proceso o modelo FEL desarrolla una definición de alcance y costo de un proyecto para cumplir con los objetivos de negocio de los clientes o de una compañía. Los productos finales del proceso FEL son “típicamente” un paquete de información de base de diseño que puede ser utilizado para apoyar la producción de documentos detallados de diseño de ingeniería y un cálculo del costo de precisión del proyecto, lo cual apoya y fortalece el proceso de presentación y autorización ante la junta directiva frente a las proyecciones de inversión necesaria. (Gonzalez, 2012).

En la figura 2, se observa los pasos y pruebas de decisión de cada una de las fases conceptualización, factibilidad y definición, de cara al alcance y costo del proyecto, para finalmente tener un aval o autorización del proyecto.

Figura 2. Esquema Front End Loading



Fuente: Elaboración de los autores a partir de (González, 2012)

4.2.2. Parámetros FEL.

El apoyo en la estructuración de costos, la identificación de tiempos invertidos en el desarrollo de las actividades, los parámetros de contingencias frente a los costos y tiempos son algunos de los aspectos más importantes que se desarrollan en cada una de las fases FEL. Las horas definidas de ingeniería estimadas y gastadas durante cada fase FEL varían ampliamente entre proyectos pequeños y grandes. También es aplicable para aquellos proyectos en los que se está aplicando tecnología nueva o emergente o donde se aplican mayores capacidades de rendimiento que las que se han demostrado comercialmente. Algunos proyectos de este tipo pueden requerir ingeniería adicional para lograr precisión de estimación deseada como de la contingencia del proyecto deseada. (Gonzalez, 2012).

4.2.3. Entregas Fase Conceptual FEL: Determina la viabilidad económica básica del proyecto antes de comprometerse con los gastos más definitivos. (Gonzalez, 2012).

Los entregables incluyen:

- Evaluación estratégica del negocio y riesgos
- Selección de tecnología
- Sitios potenciales identificados
- Estimación de costos (+/- 40% a 50%)
- Cronograma de proyectos preliminares
- Diagramas de flujo
- Casos de procesos
- Equipo

4.2.4. Entregas de la fase de factibilidad FEL-2: El objetivo es determinar el mejor esquema de flujo técnico y económico, la tecnología asociada, los sistemas de apoyo requeridos y un plan de trazado suficientemente detallado para apoyar el desarrollo de un cálculo de costo. (Gonzalez, 2012).

Las entregas incluyen:

- Plan de proyectos de nivel I.
- Evaluación estratégica empresarial actualizada.
- Estimación de costos (+/- 20%)
- Estrategia general de ejecución de los proyectos
- Plan de cumplimiento normativo y de permisos.
- Diagrama de flujo del proceso
- Lista de equipos de tamaño preliminar y especificaciones
- Advertencias en los procesos de análisis
- Informes sobre las prácticas de mejora de valor VIPs

4.2.5. Entregas de Fase de definición FEL 3: El énfasis de FEL-3 es lograr el mejor nivel práctico de definición del proyecto y una adecuada estimación de

costos y cronograma del proyecto. Este nivel de definición del proyecto y la calidad del cálculo del costo se requieren normalmente para presentar a la gerencia, un proyecto candidato que tenga la combinación correcta de riesgo global y rendimiento económico proyectado, y así asegurar una autorización o aprobación de gastos (AFE). (Gonzalez, 2012).

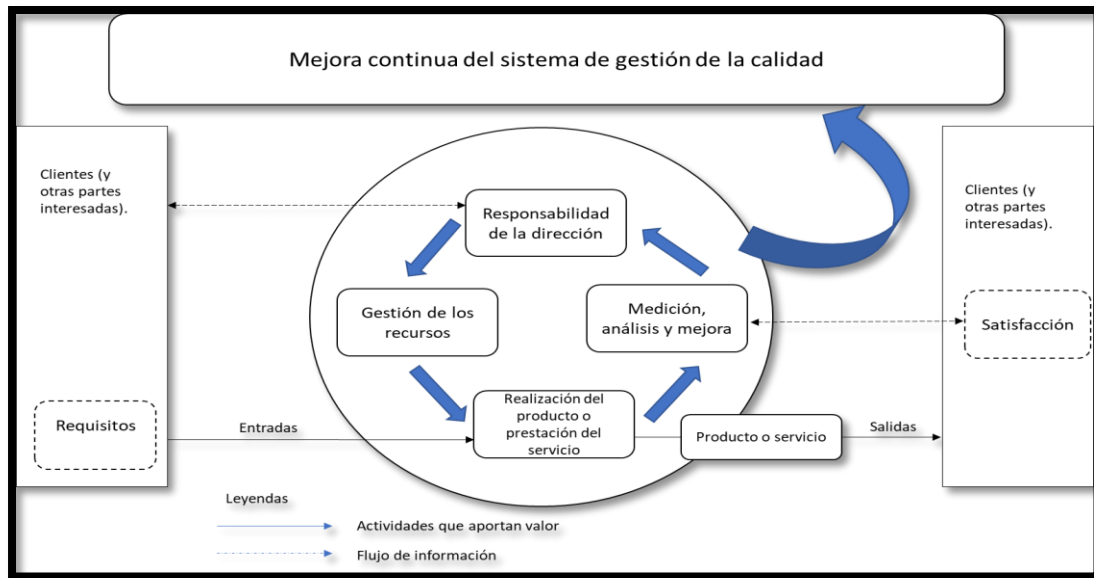
Los entregables incluyen:

- Actualización estratégica de la evaluación del negocio
- Plan de ejecución de proyectos de fase detallado y de programación
- Capacitación, puesta en marcha y planes de inicio
- Estimación de costos (/ -10-20%)
- Flujo de utilidad finalizado Diagramas y balances (Gonzalez, 2012)

4.3. NTC GP 1000:2009: “El modelo de un Sistema de Gestión de la Calidad se encuentra basado en procesos los cuales muestran que las partes interesadas juegan un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada de un proyecto. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente acerca del cumplimiento de la entidad, respecto a sus requisitos”. (NTC GP 1000, 2009).

Como se observa en la figura 3, la identificación, participación de los interesados es fundamental para recopilar todos los requisitos que deberán ser gestionados durante la ejecución del proyecto, para finalmente contar con la aprobación del cliente, con respecto a los criterios de calidad que se han establecido en un primer momento.

Figura 3. Modelo de gestión de calidad basado en procesos.



Fuente: Elaboración de los autores a partir de (NTC GP 1000, 2009).

Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza dentro de un Sistema de Gestión de la Calidad, enfatiza sobre la importancia de:

- La comprensión y el cumplimiento de los requisitos
- La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor
- La obtención de resultados del desempeño y la eficacia del proceso
- La mejora continua de los procesos, con base en mediciones objetivas.

(NTC GP 1000, 2009).

Enfoque al cliente: Se debe asegurar que los requisitos del cliente se determinen y se cumplan con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente. Para ello, el proceso consiste en identificar las necesidades y expectativas de los clientes, como también se deben definir estrategias operativas que garanticen el desarrollo del producto o la prestación del servicio. (NTC GP 1000, 2009)

Objetivos de Calidad (Planificación): Asegurar que los objetivos de la calidad, incluidos aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto y/o servicio, se

establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la entidad. Los objetivos de calidad deben ser medibles y coherentes con las políticas institucionales. (NTC GP 1000, 2009)

Planificación de la realización del producto o prestación de servicio: Durante la planificación de la realización del producto y/o prestación del servicio, la organización debe determinar, cuando sea apropiado, lo siguiente:

- a) Los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto y/o servicio.
- b) La necesidad de establecer procesos y documentos y de proporcionar recursos específicos para el producto y/o servicio.
- c) Las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y ensayo / pruebas específicas para el producto y/o servicio, así como los criterios para la aceptación de éste.
- d) Los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización del producto y/o prestación del servicio resultante cumplen los requisitos. (Gonzalez, 2012).

4.3.1. Medidas de desempeño de gestión de calidad:

Satisfacción del cliente: Se debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la entidad. Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.

Conocer la percepción del cliente de la satisfacción en los requisitos y expectativas, se considera una serie de mecanismos para la obtención de la información: (NTC GP 1000, 2009).

Seguimiento y medición de los procesos: El seguimiento y la medición del impacto (efectividad) de la gestión tanto en el logro de los resultados planificados como en el manejo de los recursos utilizados pueden realizarse por proceso, por conjunto de procesos o en forma global para el Sistema. Como resultado del seguimiento de la

medición y seguimiento de los procesos, deben llevarse a cabo correcciones, acciones preventivas y/o correctivas, según sea conveniente. (Gonzalez, 2012).

Mejora continua: Se debe mejorar continuamente la eficacia, eficiencia y efectividad del Sistema de Gestión de la Calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías internas, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección. (NTC GP 1000, 2009).

“Las oportunidades de mejora pueden identificarse a partir de: análisis de datos, resultados de auditorías, gestión de los riesgos, resultado de seguimiento y medición de metas y objetivos, resultado de la revisión por la dirección.” (NTC GP 1000, 2009).

4.4. Fase de evaluación:

El estándar seleccionado para evaluación fue la de gestión de la calidad NTC GP 1000 (NTC GP 1000, 2009), ya que es la que identifica los factores de calidad que se deben tener en cuenta, para el desarrollo de contratación con entidades públicas, las cuales están denominadas así según la Ley 872 de 2003 en el numeral 3.26. (Congreso de la República, 2003).

Mediante la aplicación de esta norma se desea realizar la evaluación de criterios de calidad importantes en los procesos, para garantizar un mayor nivel de seguridad en el momento de implementación del proyecto, ya que es necesario tener una garantía al momento de dar inicio al mismo, para evitar que se presenten inconvenientes que puedan alterar el estado del proyecto, para tal análisis se tomó la información que se tiene plasmada en la norma y se realizó una adaptación de acuerdo al tipo de proyecto que se tiene, en el cual articuló con la estrategia de la P.H.V.A (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), mediante la cual se tienen tres factores identificados por cada etapa y se dio

mayor importancia al núcleo de cada una de las etapas, los cuales darán unos criterios evaluativos que medirán el nivel de aceptación.

Todo esto para mejorar la calidad de los proyectos que se desarrollan con ese mismo modelo de contratación y disminuir los reprocesos y sobrecostos que se pueden presentar por no tener unos criterios adecuados de los factores de calidad.

4.4.1. Evaluación de riesgos:

Planificar e identificar los riesgos, son uno de los procesos propuestos en la fase de planificación de acuerdo a lo establecido en el PMBoK, los objetivos de la gestión de riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o impacto de los riesgos positivos y poder reducir los riesgos negativos que se puedan ejecutar en la ejecución del proyecto, a fin de lograr el éxito del proyecto.

Algunos de los procesos de gestión de riesgos son los que se evidencian a continuación:

- Identificar los riesgos: proceso de identificar los riesgos del proyecto, fuentes de riesgos del proyecto y documentar sus características.
- Realizar el análisis cualitativo de riesgos: proceso de priorizar los riesgos del proyecto para poder analizarlos y tomar acciones posteriores, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.
- Realizar el análisis cuantitativo de riesgos: proceso para analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos del proyecto y otras fuentes de incertidumbre que pueden afectar los objetivos del proyecto.

4.4.2. Evaluación financiera del proyecto:

Antes de realizar la planificación del proyecto se propone utilizar criterios financieros para la evaluación de la rentabilidad del proyecto. Los indicadores más utilizados para la evaluación corresponden a:

- Valor neto actual (**VNA**)
- Tasa Interna de Retorno (**TIR**)
- Período de repago o Período de Recuperación de la Inversión (**PRI**)
- Relación beneficio costo

4.4.2.1. Valor neto actual: El Valor Neto Actual (VNA), o VAN (Valor actual neto) mide la rentabilidad del proyecto en moneda del día de hoy después de recuperar la inversión y el costo de oportunidad del dinero.

La fórmula para calcular el VNA es la siguiente: (Lledó, 2017)

$$VNA = BN_0 + \frac{BN_1}{(1+i)} + \frac{BN_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{BN_n}{(1+i)^n}$$

Donde,

BN: Beneficio Neto

BN₀: beneficio neto del momento 0 (inversión inicial).

i: tasa de interés o tasa de descuento

Nota: El proyecto será rentable sólo si el valor actual del flujo de beneficios netos que genera es positivo, lo cual se puede interpretar según la regla 1. (Lledó, 2017).

Regla 1.

Regla de decisión utilizando el VNA:
 Si $VNA > 0 \Rightarrow$ Proyecto rentable \Rightarrow Invertir
 Si $VNA < 0 \Rightarrow$ Proyecto No rentable \Rightarrow No invertir

4.4.2.2. Tasa interna de retorno (TIR): “Este indicador mide la rentabilidad del proyecto en términos porcentuales. Cuando la TIR es superior a la tasa de descuento (costo de oportunidad del dinero o tasa de interés), el proyecto es rentable”, lo que se puede interpretar según la regla 2. (Lledó, 2017).

Regla 2.

<p>Regla de decisión utilizando la TIR: Si $TIR > \text{tasa de interés} \Rightarrow$ Invertir Si $TIR < \text{tasa de interés} \Rightarrow$ No invertir</p>
--

4.4.2.3. Período de repago o período de recupero de la inversión (PRI): “El período de repago mide el número de años que se necesitarán para que los beneficios netos amorticen la inversión. En otras palabras, el PRI indica en cuánto tiempo se recupera la inversión”. (Lledó, 2017).

4.4.2.4. Relación beneficio costo: “La relación beneficio-costos (B/C) consiste en dividir el valor actual de los beneficios por el valor actual de los costos (incluyendo la inversión inicial)”. (Lledó, 2017)

Regla 3.

<p>Regla de decisión utilizando la relación B/C: Si $B/C > 1 \Rightarrow$ Invertir (el VNA es positivo) Si $B/C < 1 \Rightarrow$ No invertir (el VNA es negativo)</p>

5. Hipótesis

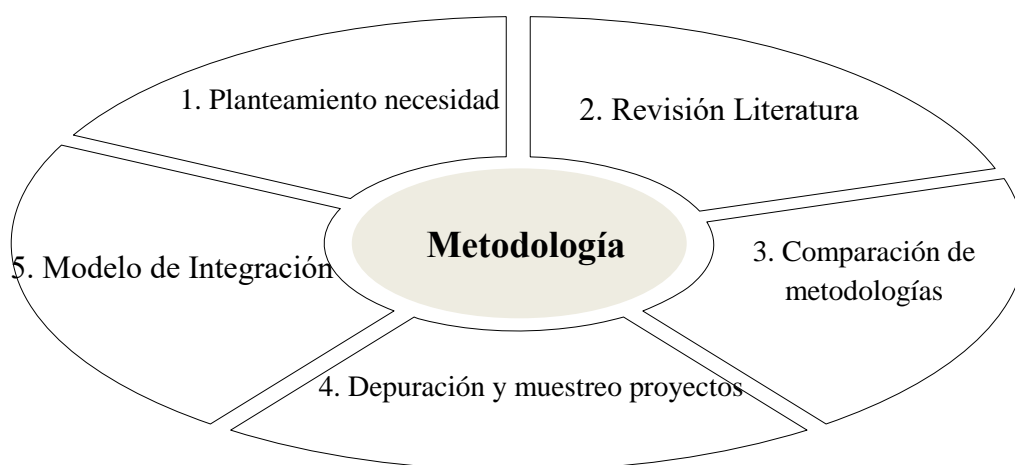
Al desarrollar un modelo integrado de proyectos, el cual este estructurado con base a diferentes estándares y normas, y mediante la propuesta de implementación del modelo en las fases de inicio de los proyectos de interventoría TICS en el Ministerio de Educación Nacional, se podrán evaluar y analizar diversos procesos que están definidos en las otras fases del proyecto, e implementarlas desde el comienzo, toda vez que en este tipo de proyectos hay un insumo de información que podría ser utilizada para mitigar posibles desviaciones en costos y tiempo.

6. Metodología

Para el desarrollo de la investigación propuesta, resulta pertinente optar por un enfoque mixto de investigación. Toda vez, que permite la adquisición de datos estadísticos de la muestra de proyectos de interventoría TICS, que se puede correlacionar con el resultado obtenido al final de cada proyecto, para analizar cuáles fueron los factores que impidieron el cumplimiento de los proyectos de acuerdo con lo establecido en alcance, tiempo y costo.

En la figura 4, se presenta la metodología que se va a desarrollar a lo largo de la investigación.

Figura 4. Metodología de Investigación.



Fuente: Elaboración propia a partir de (International Organization for Standardization, 2012), (PMI, 2017) y (NTC GP 1000, 2009).

La metodología de la investigación planteada está basada en el estudio de los proyectos de interventoría de tecnología de los últimos cinco años en el Ministerio de Educación Nacional (MEN), los cuales se encuentran publicados en la plataforma del gobierno para contratación con entidades públicas denominada Colombia Compra Eficiente (SECOP II dirección <https://www.colombiacompra.gov.co/compradores/secop-i>). La finalidad es determinar el tamaño de la muestra de los proyectos de interventoría.

A continuación, se explican cada una de las fases planteadas para el desarrollo de la metodología de investigación:

- a) Planteamiento necesidad: Definición de las necesidades existentes en los proyectos licitatorios de interventoría TICS en el Ministerio Nacional de Educación.
- b) Revisión literaria: Una vez clara el planteamiento de la necesidad, relacionada a los proyectos de interventoría de tecnología en el Ministerio de Educación Nacional. Se hará una investigación de los diferentes estándares de gerencia de proyectos como la del PMI, normas de calidad (ISO 100006- Sistemas de Gestión de Calidad), la norma técnica de calidad de la gestión pública (NTC GP 100) toda vez que son proyectos estatales y deben cumplir con unos parámetros previamente determinados y, por último, consultar metodologías FEL (Front end Loading).
- c) Comparación de metodologías: Analizar la forma en que se complementan diferentes estándares y normas para el desarrollo del Modelo Integrado.
- d) Depuración y muestreo de los proyectos: Después de haber analizado la literatura correspondiente, se utilizará la información necesaria para desarrollar el modelo integrado y como se menciona anteriormente, se hará un análisis muestral de los proyectos de interventoría de tecnología del MEN.
- e) Modelo de integración: Desarrollo del Modelo de Integración: Iniciación, Formulación y Evaluación de proyectos en licitaciones de los TICS.

7. Trabajo de campo

Se determinó el tamaño de muestra de proyectos de acuerdo con los proyectos publicados en SECOP II en la agencia nacional de contratación pública – Colombia compra eficiente (2011). (Ver tabla 3). Se utilizó la fórmula para cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas. Tal como se presenta más adelante, se obtiene que n, el tamaño de la muestra, es igual a 23.93, es el valor aproximado a 24 proyectos a los cuales se podrían implementar el modelo integrado de la presente investigación (ver Tabla 3), para determinar el nivel de integración que se generaría en los proyectos utilizados de los diferentes campos de trabajo, luego de realizar esta muestra se deberá realizar una muestra más grande, mediante la cual se pueda detallar el nivel de adaptabilidad en proyectos de mayor dificultad. La fórmula se expresa así:

$$= \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Tabla 3. Proyectos interventoría TICS.

Código	Nombre del Proyecto	Valor Inicial	Plazo Inicial en Meses	Adición	Prorroga
CM-MEN-07-2012	Interventoría integral de los sistemas de información donde se realiza los censos , que ha propuesto el MEN para las entidades territoriales 2012	\$ 5,434,013,504	10	-	3 Meses
CM-MEN-01-2014	Interventoría integral para la implementación y fortalecimiento para el fortalecimiento de educación flexible.	\$ 1,500,000,000	7	\$ 591,289,134.00	3 Meses
CM-MEN-06-2015	Realizar la interventoría integral (administrativa, financiera contable y jurídica) a los convenios vigentes de los centros regionales de educación superior – Ceres	\$ 397,329,662	6	-	-
CM-MEN-10-2015	Realizar la interventoría técnica, administrativa, financiera y jurídica al contrato resultante de la licitación pública lp-men 04 de 2015 cuyo objeto es administración, organización y ejecución logística en la realización de eventos relacionados con las direcciones de primera infancia, fortalecimiento a la gestión territorial y cobertura y equidad del ministerio de educación nacional.	\$ 264,611,152	5	-	1 Mes
CM-MEN-16 de 2015	Interventoría especializada para el desarrollo de la arquitectura, definición y diseño del registro nacional de educación – rene - para el sector educativo colombiano.	\$ 707,136,000	11	-	4 Meses
CM-MEN-18-2015	Realizar auditoría censal a la información de matrícula (oficial – contratada), planta de personal docente, directivo docente, administrativos y el directorio único de establecimientos educativos, due, reportada a través de los sistemas de información que el ministerio de educación nacional ha dispuesto para tal fin, en las entidades territoriales establecidas para la vigencia 2015	\$ 25,172,310,509	5	\$ 9,991,788,346.00	2 Meses

Código	Nombre del Proyecto	Valor Inicial	Plazo Inicial en Meses	Adición	Prorroga
CM-MEN-23-2015	Interventoría de la migración de la información de los procesos administrativos territoriales	\$ 148,225,208	3	\$ 62,675,897.00	1 Mes
1348	Realizar la interventoría administrativa, contable, financiera, técnica, jurídica y operativa a los contratos cuyo objeto es "realizar auditoría censal a la información de matrícula (oficial — contratada), planta de personal docente, directivo docente, administrativos y el directorio único de establecimientos educativos, due, reportada a través de los sistemas de información que el ministerio de educación nacional ha dispuesto para tal fin, en las entidades territoriales establecidas para la vigencia 2015" zona a	\$ 1,887,865,200	4.5	-	2 Meses
CM-MEN-30 de 2015	Realizar la interventoría técnica, administrativa, financiera y jurídica al contrato que tiene por objeto efectuar el "bodegaje, alistamiento y distribución de material educativo del programa para la transformación de la calidad educativa "todos a aprender 2.0	\$ 988,135,460	10	\$ 184,691,484.00	2 Meses
1357	Realizar la interventoría administrativa, financiera, jurídica y técnica a los convenios y contratos que se suscriban durante la vigencia 2015 por parte del ministerio de educación nacional a través de la subdirección de permanencia, específicamente relacionados con programas generales de permanencia y atención a población vulnerable y víctima del conflicto.	\$ 790,276,441	2.5	\$ 308,765,376.00	1 Mes
CM-MEN-01-2016	Realizar la interventoría integral técnica, financiera, administrativa, operativa y legal de los contratos resultados de los procesos para la operación de los servicios tics del ministerio.	\$ 766,341,160	9	\$ 372,892,941.00	4.5 Meses
CM-MEN-02-2016	Realizar la interventoría administrativa, financiera, jurídica y técnica al convenio 1429 de 2015 firmado entre el ministerio de educación nacional, heart for change y la corporación voluntarios por Colombia.	\$ 467,820,662	6	\$ 192,500,000	2.5 Meses
CM-MEN-05-2016	Interventoría a la estructural del sistema de información de la educación superior SNIES	\$ 950,000,000	7	-	2 Meses
CM-MEN-10-2016	Realizar auditoría integral a la información reportada en los sistemas de información de los viceministerios de preescolar, básica y media, y educación superior, por las instituciones, establecimientos y secretarías de educación, para la vigencia 2016.	\$ 2,170,654,001	11	\$ 591,000,000	3 Meses
CM-MEN-14-2016	Realizar la interventoría integral: técnica, financiera, administrativa y jurídica del (los) contrato (s) resultado de los procesos para la operación global de los servicios tic del ministerio.	\$ 1,814,381,098	17	-	4 Meses
2018-1020	Realizar la interventoría administrativa, contable, financiera, técnica y jurídica al contrato cuyo objeto es: realizar auditoría a la información reportada por las instituciones, establecimientos y secretarías de educación, en los sistemas de información provistos por el ministerio de educación nacional.	\$ 417,314,589	4	\$ 246,912,745	2.5 Meses
CM-MEN-06-2018	Realizar la interventoría integral: técnica, financiera, administrativa y jurídica de los contratos para la operación global de los servicios tic del ministerio.	\$ 1,421,730,603	20	\$ 426,000,000	6 Meses

Código	Nombre del Proyecto	Valor Inicial	Plazo Inicial en Meses	Adición	Prorroga
CM-MEN-01-2019	Interventoría técnica, administrativa, financiera y jurídica a los contratos que tienen por objeto: Prestar apoyo operativo y administrativo para la revisión documental de las solicitudes de registro calificado, y adelantar el trámite para la realización de visitas de los pares académicos a instituciones de educación superior e instituciones prestadoras del servicio de salud, así como la atención de solicitudes de registro calificado, acreditación de alta calidad e inspección y vigilancia de educación superior” Administrar los recursos del proyecto de mejoramiento de la calidad de la educación superior, específicamente el de evaluar, certificar y acreditar la calidad de la educación superior a través de pares académicos	\$ 526,671,331	6	-	1 Mes
CM-MEN-02-2019	Realizar la interventoría integral: técnica, financiera, administrativa y jurídica de los contratos para la operación global de los servicios tic del ministerio	\$ 1,375,815,000	11	\$ 619,376,435	5 Meses
CM-MEN-04-2019	Realizar la interventoría integral: técnica, financiera, administrativa y jurídica de la adquisición y distribución de mobiliario escolar a establecimientos educativos públicos de la nación focalizados por el MEN (fase i).”.	\$ 631,420,785	3.5	-	1 Mes
CM-MEN-07-2019	Interventoría técnica, administrativa, financiera y jurídica a los contratos con objeto: • Fiducia: “administrar los recursos del proyecto de mejoramiento de la calidad de la educación superior, específicamente el de evaluar, certificar y acreditar la calidad de la educación superior a través de pares académicos”. • Operador: “prestar apoyo operativo y administrativo para la revisión documental de las solicitudes de registro calificado, y adelantar el trámite para la realización de visitas de los pares académicos a instituciones de educación superior e instituciones prestadoras del servicio de salud, así como la atención de solicitudes de registro calificado, acreditación de alta calidad e inspección y vigilancia de educación superior”.	\$ 2,036,963,308	22	-	-
CM-MEN-08-2019	Realizar la interventoría, técnica, administrativa, contable, financiera y jurídica a los contratos de auditoría cuyo objeto es “realizar auditoría a la información reportada en los sistemas de información provistos por el ministerio de educación nacional.	\$ 1,279,998,459	6.5	\$ 374,794,862.00	2 Meses
CM-MEN-01-2020	Realizar la interventoría integral: interventoría técnica, operativa, administrativa, financiera, contable y jurídica al contrato que tiene por objeto: “prestar servicios de operador logístico, para la planeación, organización, producción y ejecución de los eventos y actividades que se requieran en desarrollo de los planes, programas, proyectos y metas del ministerio de educación nacional	\$ 683,126,340	8	-	-
CM-MEN-07-2020.	Realizar la interventoría integral técnica, financiera, contable, administrativa y jurídica de la adquisición y distribución de dotación pedagógica para las instituciones focalizadas mediante financiamiento con recursos del contrato de préstamo bid 4902/oc-co, suscrito entre el ministerio de educación nacional y el banco interamericano de desarrollo -bid.	\$ 1,079,720,118	6	-	-

Fuente: Elaboración de los autores a partir de SECOP II (<https://www.colombiacompra.gov.co/compradores/secop-i>) consultado en septiembre de 2019.

Donde

Z= Nivel de confianza

N= Población = 24

p= Probabilidad a favor

q= Probabilidad en contra

e= Error de estimación

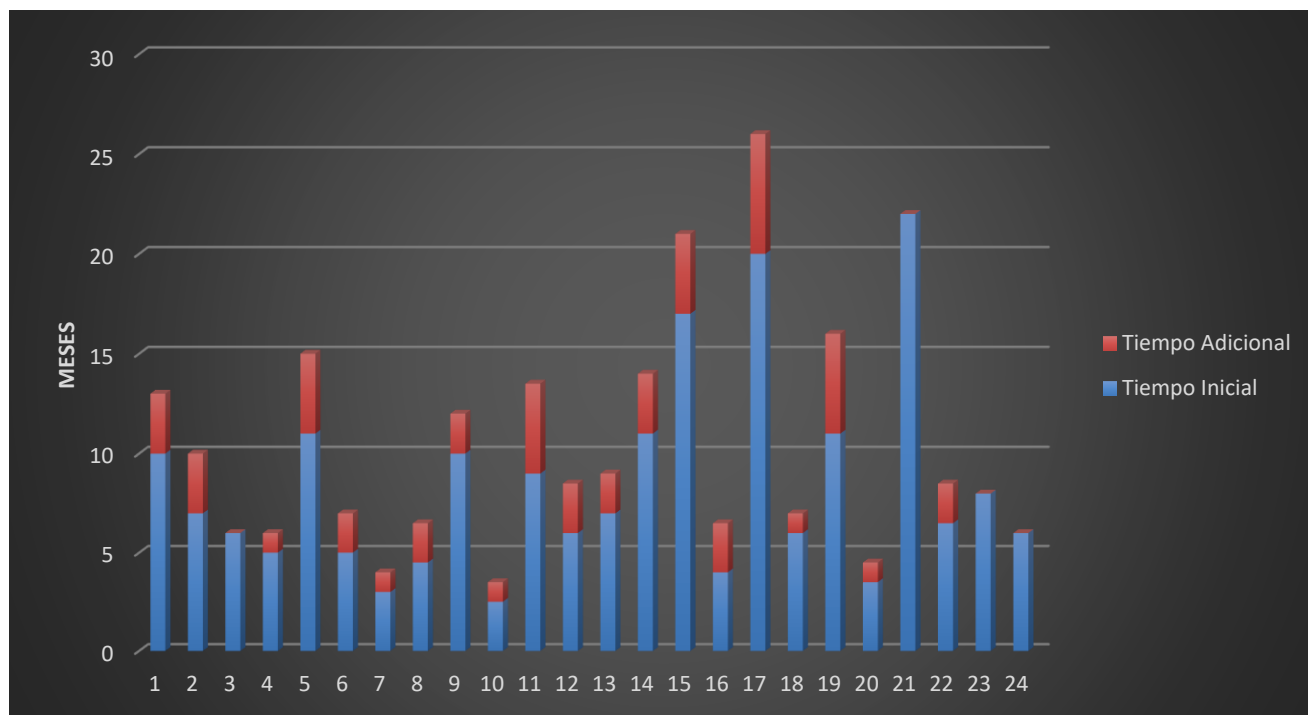
n= Tamaño de la muestra

$$n = \frac{95^2 * 0,5 * 0,5 * 24}{(24 * 0,5^2) + (95^2 * 0,5 * 0,5)} = 23,93634656$$

7.1. Procesamiento estadístico de datos

En la muestra seleccionada para realizar el análisis de interventorías de tecnología realizadas en el Ministerio de Educación Nacional, tal y como se muestra en la figura 5, se concluye que de los 24 proyectos tan solo 4 no tuvieron prórrogas en tiempo de ejecución, identificando que el 83% de los contratos ejecutados en la entidad han tenido una adición en tiempo de ejecución, situación que se identifica como un deficiente análisis de la documentación concebida desde el inicio del proyecto Core, afectando el desarrollo y cierre de los proyectos tal y como se habían planeado desde su estructuración, es debido a eso que se plantea una solución de estandarización de proyectos, mediante la cual se pueda tener en cuenta procesos y etapas desde su inicio con el fin de tomar decisiones certeras de cara a la ejecución del contrato de supervisión.

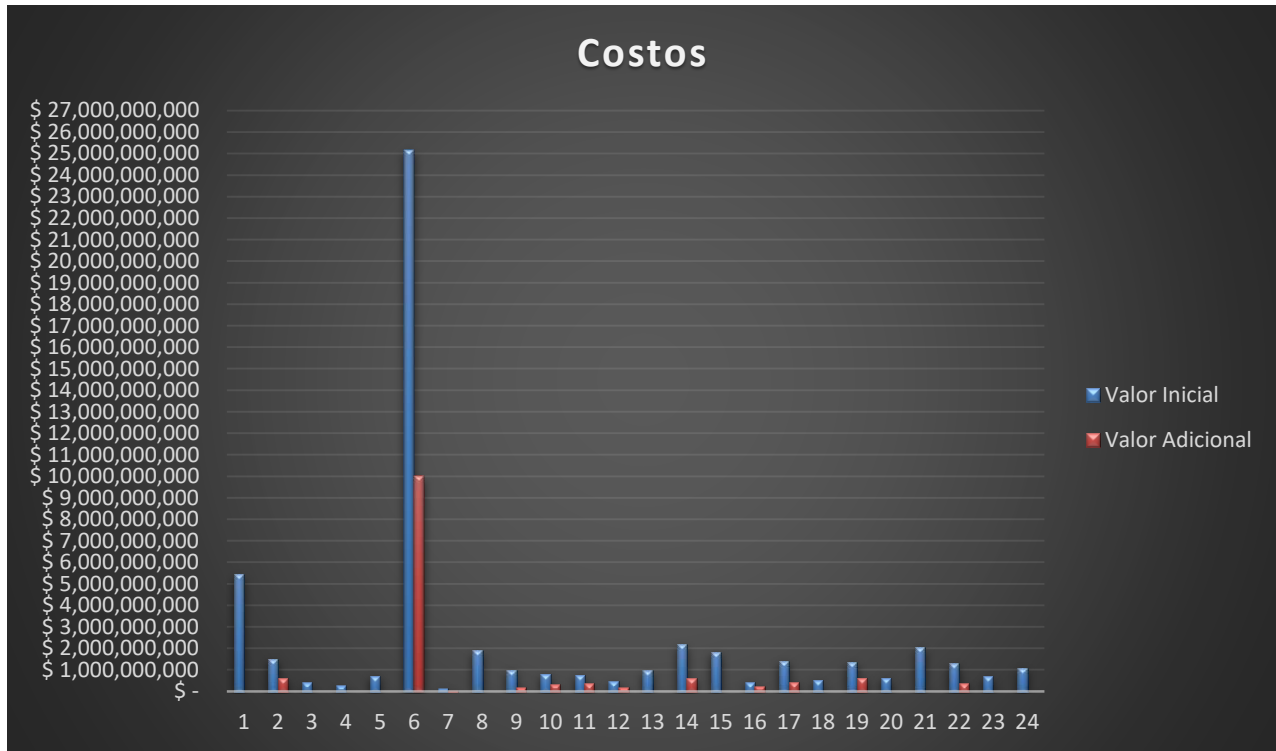
Figura 5. Tiempos de ejecución



Fuente: Elaboración de los autores

Por otra parte, de la misma muestra se observa otro factor importante, el cual es que el 50% de los contratos presentaron en su ejecución una adición monetaria para el cumplimiento de los proyectos como se puede observar en la figura 6. Situaciones que se podrían mitigar realizando un análisis previo a la estructuración precontractual de los proyectos, tal y como se propone en la aplicación del modelo a desarrollar. El cual tiene como objetivo la optimización de las metodologías aplicadas en la estructuración de proyectos, definiendo una ruta de consolidación, haciendo uso de herramientas tecnológicas, manuales de funcionamiento y procesos estandarizados, para lograr una estructuración adecuada y complementada adecuadamente para su desarrollo.

Figura 6. Costos de ejecución



Fuente: Elaboración de los autores

7.2. Análisis de resultados

Se evidencia que los proyectos que hacen parte del grupo de muestra seleccionado del Ministerio de Educación Nacional, tienen una inversión presupuestal alta, de acuerdo con la muestra obtenida el promedio de dichos presupuesto es de \$1.889.709.397 pesos, sin embargo el 50% de los mismos requirieron una adición monetaria de aproximadamente de \$148.270.656 pesos para la culminación de los procesos, lo anterior se puede concluir como una mala proyección de costos y corrupción de los alcances, que se establecen desde un inicio de la estructuración del proyecto, evidenciando falencias administrativas que se podrían subsanar con la implementación del modelo propuesto de esta manera, toda vez, que la justificación de la solicitud tanto de tiempo como costos está definida por la necesidad de culminar contratos que presentaron incidentes por riesgos que se materializaron y no fueron monitoreados en fases tempranas a fin de evitar algún impacto al proyecto. El supuesto de implementar el modelo de integración, no solo dará una estimación más cercana del alcance del proyecto, sino además, se podría aprovechar las proyecciones de costos y tiempos de

ejecución para tener una optimización en los proyectos futuros y disminuyendo el sobre costo de los proyectos, de ésta manera se obtendría un mejor manejo de los costos para las directivas de la entidad. Propendiendo, la destinación de recursos para otros proyectos que beneficien el desarrollo del Ministerio de Educación Nacional, entidades ejecutoras e interventoras.

8. Discusión de resultados

Después de las comparaciones de algunos estándares y metodologías de gerencia de proyectos, y de acuerdo con el análisis muestral realizado en los proyectos y teniendo en cuenta las diferentes variaciones encontradas en otras fuentes, el modelo de integración construido se presenta a continuación en la figura 7:

Figura 7. Modelo de Integración.



Fuente: Elaboración de los autores a partir de (PMI, 2017); (International Organization for Standardization, 2012); (NTC GP 1000, 2009); Metodología FEL

En este modelo se observan las fases de iniciación, formulación y evaluación, con cada uno de los elementos que deben ser evaluados en la fase previa a contratar o adjudicar un contrato.

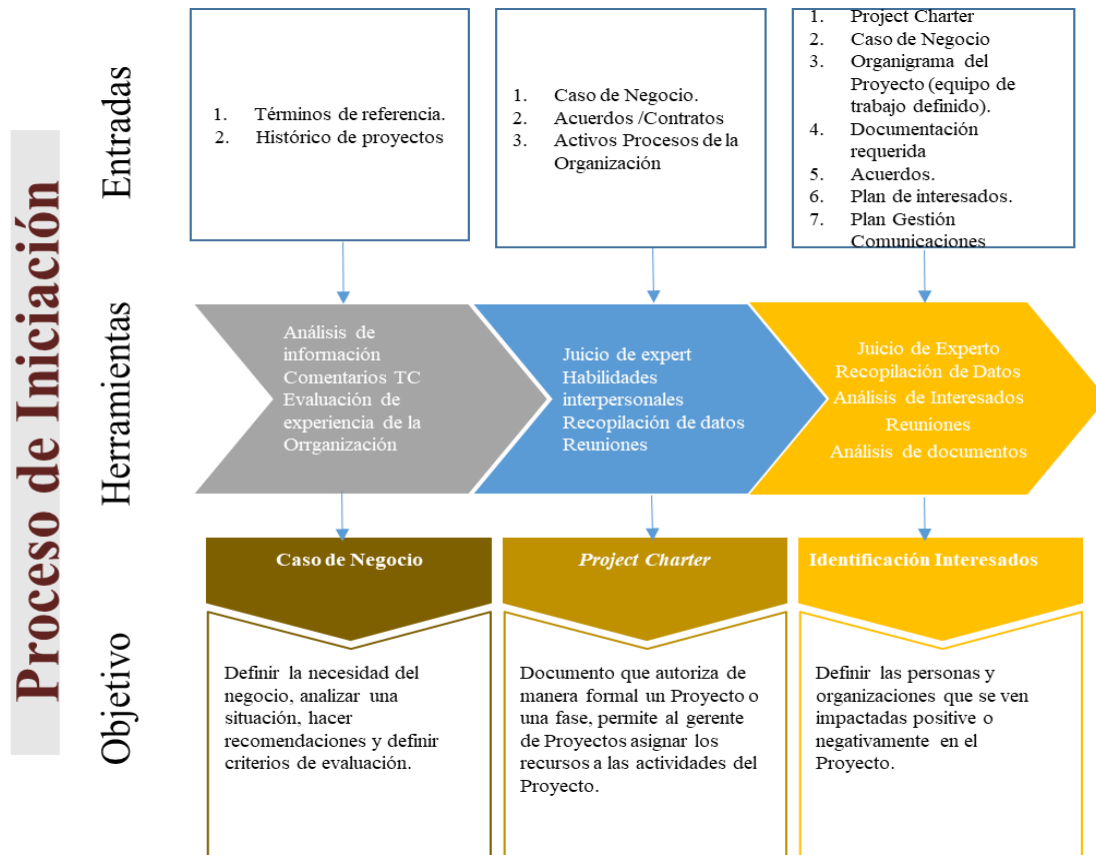
8.1. Iniciación.

El proceso de iniciación está alineado a estándares y metodologías afines a la gerencia de proyectos, en éste se logra identificar los documentos y herramientas que deberían ser

implementadas en cada uno de los entregables que servirán como insumo para las fases de formulación y evaluación del modelo integrado propuesto.

En la Figura 8, se observa el resultado que surge de la comparación de los elementos establecidos en el PMBoK versus la ISO 21500, en el cual se tuvieron en cuenta los documentos que deben ser usados como entrada en cada uno de los entregables o salidas definidos. Las entradas y herramientas en el caso de negocio se proponen así dada la naturaleza de los proyectos, es decir, por tratarse de licitaciones públicas del Estado colombiano se tuvieron en cuenta las siguientes premisas: la documentación contractual es pública, los proponentes pueden hacer observaciones o pedir aclaraciones sobre el borrador del pliego de condiciones que la entidad pública está solicitando, los proponentes pueden hacer una evaluación y prever cuál será la competencia que podría presentarse en la licitación. En el caso de negocio, se establecieron entradas que, aunque no están definidas en ninguno de los estándares, son clave y factor crítico de éxito en este tipo de contratación. Adicionalmente, se puede observar la secuencia que se propone en el desarrollo de estos entregables o salidas, pues el caso de negocio es predecesor para desarrollar el acta de constitución del proyecto y éste último servirá de insumo para la identificación de los interesados.

Figura 8. Proceso de Iniciación.



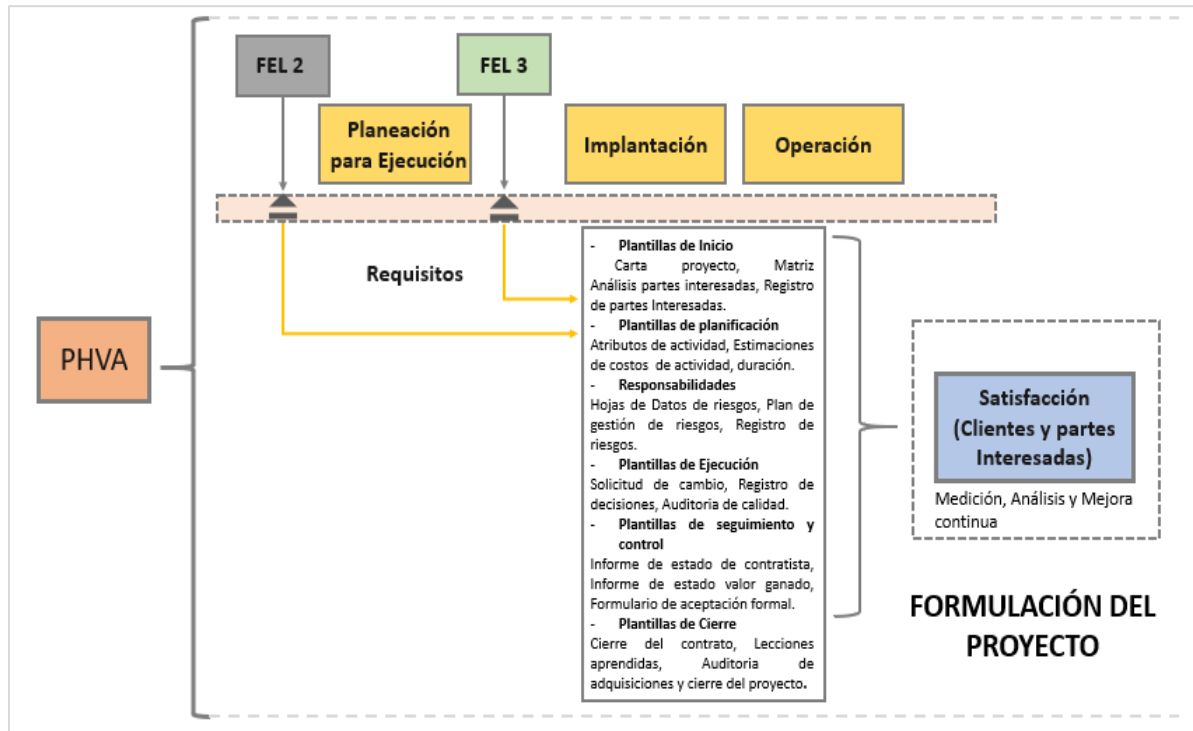
Fuente: Elaboración de los autores a partir de (PMI, 2017); (International Organization for Standardization, 2012)

8.2. Formulación:

Después de definir la etapa de iniciación del proyecto, se plasma la formulación del proyecto por medio de la combinación de 3 estándares o procesos nominados como FEL, PMBOK y la norma NTC GP 1000:2009.

Partiendo de los requisitos de entrada definidos en la fase de iniciación, se plantea un esquema presentado en la figura 9, en el cual se definen los conceptos del diseño para la formulación de proyectos que estén alineados bajo el objeto de implantación en TICS y en el sector público.

Figura 9. Proceso de Formulación.



Fuente: elaboración de los autores a partir de (NTC GP 1000, 2009);

Es necesario mencionar que la metodología PHVA Planificar - Hacer- Verificar -Actuar puede aplicarse a todos los procesos así.

- **Planificar:** se debe establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados, de acuerdo con los requisitos del cliente, los legales aplicables y las políticas de la entidad.
- **Hacer:** implementar los procesos.
- **Verificar:** realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos y servicios respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto y/o servicio, e informar sobre los resultados.
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos. (NTC GP 1000, 2009).

En intermedio de FEL 2 y FEL 3 se define el proyecto básico, el cual consiste en el desarrollo del alcance, mediante la definición del plan de ejecución, la estructuración del equipo, identificación de la infraestructura necesaria, la estimación final de las inversiones, y en los documentos definidos en la fase de iniciación. De dicho proceso se obtiene una serie de entregables los cuales permiten el desarrollo del proyecto, que asegura y facilita para el cliente la satisfacción del servicio o producto según los requisitos definidos al inicio del proyecto. Los procesos que permiten el desarrollo del proyecto están compilados en 6 hitos que corresponden a: Inicio, planificación, responsabilidades, ejecución, seguimiento y control y cierre. Cada uno contempla los entregables o plantillas que contienen atributos, especificaciones y el detalle de como estructurar el proyecto.

8.3. Evaluación

El Modelo de Evaluación que se propone a continuación, está basado en la consulta de estándares y normas de Dirección y Gerencia de proyectos, alineado al modelo de contratación estatal del estado colombiano, es especial a Proyectos de Licitaciones TICS, por lo anterior, los factores a tener en cuenta en la evaluación son: factores económicos, de calidad y riesgos.

El factor económico es donde se propone hacer un análisis numérico para determinar si el proyecto es o no rentable a largo plazo. Por otra parte, se encuentra el factor de calidad, que de acuerdo con la investigación realizada en los estándares de gestión de proyectos, la calidad no es tomada en cuenta en la fase de iniciación de proyecto, lo cual se ve reflejado y afecta en el desarrollo del proyecto en sus etapas de producción y posterior cierre, sin embargo, como es una interventoría, donde uno de los pilares fundamentales es velar por la calidad del servicio del proveedor, es importante tener en cuenta las estimaciones de ámbito económicos, de calidad y riesgos que se harán a lo largo del proyecto. Por último, pero no menos importante, el análisis de riesgos en la fase de inicio de un proyecto, debido a que a lo largo de la historia se ha podido evidenciar que la deficiente identificación temprana de los riesgos genera desfases en el proyecto, siendo estos los posibles riesgos que se pueden materializar en el desarrollo del proyecto, causando imprevistos que afectarán el adecuado avance del proyecto.

8.3.1. Evaluación de riesgos

A pesar de que la identificación y análisis de riesgos esté definida en la fase de planeación, de acuerdo con lo planteado en el PMBoK, el presente modelo propone hacer uso de este proceso en la fase de evaluación del proyecto, lo anterior sustentado en que todos los proyectos son riesgosos, debido a que son emprendimientos únicos con diferentes grados de complejidad. En consecuencia, la efectividad de la gestión de riesgos del proyecto está directamente relacionada con el éxito de este. (PMI, 2017, pág. 396)

Al revisar la literatura del PMBoK, se pudo definir que con los documentos del proceso de iniciación, es decir caso de negocio, carta de constitución del proyecto e identificación de interesados, se logra concluir que son los documentos estratégicos para la estructuración de un proyecto, complementados con los documentos contractuales, necesarios debido a la naturaleza de contratación “licitación”, la cual ya los tiene estructurados, todo lo anterior combinado con el uso de herramientas y técnicas como: juicio de experto, análisis de datos (experiencia de la compañía y de los recursos), matriz de caracterización de riesgos, reuniones, recopilación de datos; tendría como resultado o salida: identificación de riesgos, análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos. Documentos esenciales para reducir la incertidumbre del proyecto y ver si es viable o no por parte de la organización, pues con estos documentos se pueden determinar el plan de gestión de riesgos y analizar si se puede mitigar la materialización de alguno de dichos riesgos.

En la tabla 4, se definen las categorías de los riesgos identificados a partir de los documentos contractuales y entradas del proceso de iniciación, junto a la estructura de desglose de riesgos (RBS) del PMBoK 6ta edición. (PMI, 2017)

Tabla 4. Estructura categorías de riesgos.

Categoría GP		TIPO DE RIESGO
		Gestión del Proyecto
Gestión del Proyecto		Alcance y Entregables del Proyecto
		Ampliación del cronograma
		Cambios en el Alcance
		Roles & Responsabilidades no Definidas Completamente

	Administración de la Calidad
	Administración del Cambio
	Métodos de Estimación
	Uso inadecuado de las disciplinas del proyecto
	Calidad inadecuada en el plan del proyecto
	Restricción en tiempo
	Dependencia de otras áreas o proyectos
	Estimación de presupuesto
	Recursos
Recursos	Deficiencia en la asignación de recursos
	Habilidades del Equipo
	Desviación de Recursos
	No Disponibilidad de Determinado Bien o Servicio
	Conflictos de recursos con otros proyectos
	Conflicto con Proveedor o subcontratista
	Ubicación del equipo del proyecto
	Complejidad
Complejidad	Integración de Productos
	Prioridades del Proyecto en Conflicto
	Prioridades del Proveedor en Conflicto
	Técnicos Calidad
Técnicos-Calidad	Nueva Tecnología
	Infraestructura requerida
	Ambiente de Desarrollo
	Ambiente de Producción
	Ambiente de Pruebas
	Objetivos de desempeño no reales
	Confianza en tecnología no probada o compleja
	Demoras o deficiencias en Pruebas
	Indicadores de calidad preestablecidos
	Volúmenes de transacciones, usuarios concurrentes, alta disponibilidad
	Exigencia de procesos de aseguramiento de calidad muy rigurosos
	Cultura
Cultura	Ocultar la información
	Influencias Políticas
	Resistencia al Cambio
	Compromiso Gerencial
	Organizacionales

Organizacionales	Objetivos de costos, tiempo y alcance inconsistentes
	Deficiencia en la definición del alcance
	Falta de priorización de los proyectos
	Conflictos potenciales de recursos con otros proyectos
	Sindicatos, corrupción
	Intereses polarizados en el proyecto
	Resistencia al cambio que se generará, beneficioso para algunos, adverso a otros
	Procesos de fusiones o decisiones en proceso de modernización o cambio que pueden “matar” al proyecto
	Fondos inadecuados o interrumpidos
Externos	
Externos	Cambio del ambiente legal o regulatorio
	Cambio de prioridades del dueño
	Riesgos del país, clima, terremotos, inundaciones etc.
	Política – Cuotas cambian
	Llegada de una multinacional del mismo sector a competir
	Cambio en el mercado
Financiero Económico	
Financiero-Económico	Cambio de Moneda
	Inflación Financiación
	Contratistas Fondos Propios
	Tipos de Interés
	Préstamos

Fuente: Elaboración de los autores a partir de (Ministerio de Educación Nacional, 2016b) y (PMI, 2017)

La definición de las categorías de riesgos permite tener la visibilidad de las fuentes de las cuales pueden derivarse los riesgos individuales del proyecto. Esta categorización es desarrollada para procesos licitatorios de Interventorías Integrales para proyectos TICS.

Adicionalmente se propone realizar un análisis cualitativo y cuantitativo al riesgo, donde sean definidos aspectos como: probabilidad, impacto y prioridad, tal como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Estimación de probabilidad.

Probabilidad	Estimados a nivel cualitativo	Descripción
1	$0 < Pr \leq 0,10$	Muy Baja: La probabilidad que el evento ocurra es menor o igual del 10%
2	$0,10 < Pr \leq 0,25$	Baja: La probabilidad que el evento ocurra es entre del 10% y 25%
3	$0,25 < Pr \leq 0,45$	Media: La probabilidad que el evento ocurra es entre del 25% y 45%
4	$0,45 < Pr \leq 0,70$	Alta: La probabilidad que el evento ocurra es entre del 45% y 70%
5	$0,70 < Pr \leq 1$	Muy Alta: La probabilidad que el evento ocurra es entre del 70% y 100%

Fuente: Elaboración de los autores a partir (PMI, 2017)

La estimación de probabilidad produce una lista priorizada de acuerdo con el efecto potencial en los objetivos del proyecto. Subjetivamente determina cuál riesgo necesitará un análisis cuantitativo y/o un plan de respuesta de acuerdo con su Prioridad, teniendo en cuenta la triple restricción y la calidad.

El análisis cualitativo de riesgos mide la prioridad de los riesgos individuales del proyecto que hayan sido identificados usando el raciocinio de impacto en los objetivos del proyecto si se materializa el riesgo o si afecta el éxito de la ejecución de este tal como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Análisis cualitativo de Riesgos – Impacto.

OBJETIVO DEL PROYECTO	IMPACTO				
	MENOR	BAJO-MODERADO	MODERADO	MAYOR	CATASTROFICO
	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 0.20	> 0.20	1
COSTO	Incremento de Costo insignificante	Incremento de Costo $< 10\%$	Incremento de Costo de 10% a 20%	Incremento de Costo de 20% a 40%	Incremento de Costo $> 40\%$
TIEMPO	Desviación de Programación insignificante	Desviación de Programación $< 5\%$	Desviación de Programación de 5% a 10%	Desviación de Programación de 10% a 20%	Desviación de Programación $> 20\%$

ALCANCE	Desviación poco notoria de alcance	Áreas menores de Alcance afectadas	Principales áreas de Alcance afectadas	Cambio de Alcance inaceptable para el cliente	Producto final del proyecto no es utilizable
CALIDAD	Degradación poco notoria de Calidad	Afectadas solo aplicaciones muy exigentes	La reducción de Calidad requiere aprobación del Cliente	La reducción de Calidad es inaceptable para el Cliente	Producto final del Proyecto no es Utilizable

Fuente: Elaboración de los autores a partir (PMI, 2017)

Frente a la priorización de riesgos clasifica la prioridad de los riesgos, definiendo los estimados a nivel cualitativo para identificar el porcentaje de criticidad al momento de que se materialicen los riesgos y así tener un plan de acción frente a cada uno, tal y como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Priorización de los riesgos.

Prioridad	Estimados a nivel cualitativo	Descripción
Bajo	$0 < P \leq 0,02$	Criticidad menor al 2%
Medio	$0,03 > P \leq 0,08$	Criticidad entre el 3 y el 8%
Alto	$0,09 > P \leq 0,29$	Criticidad entre el 9 y el 29%
Extremo	$P > 0,30$	Criticidad de más del 30%

Fuente: Elaboración de los autores a partir (PMI, 2017)

De esta manera, se logra visualizar de manera cuantitativa y cualitativa algunos de los riesgos que podrían ser materializados a lo largo del desarrollo del proyecto y prever de alguna manera el impacto que este tendría para el desarrollo de los objetivos del proyecto.

9. Propuesta de implementación:

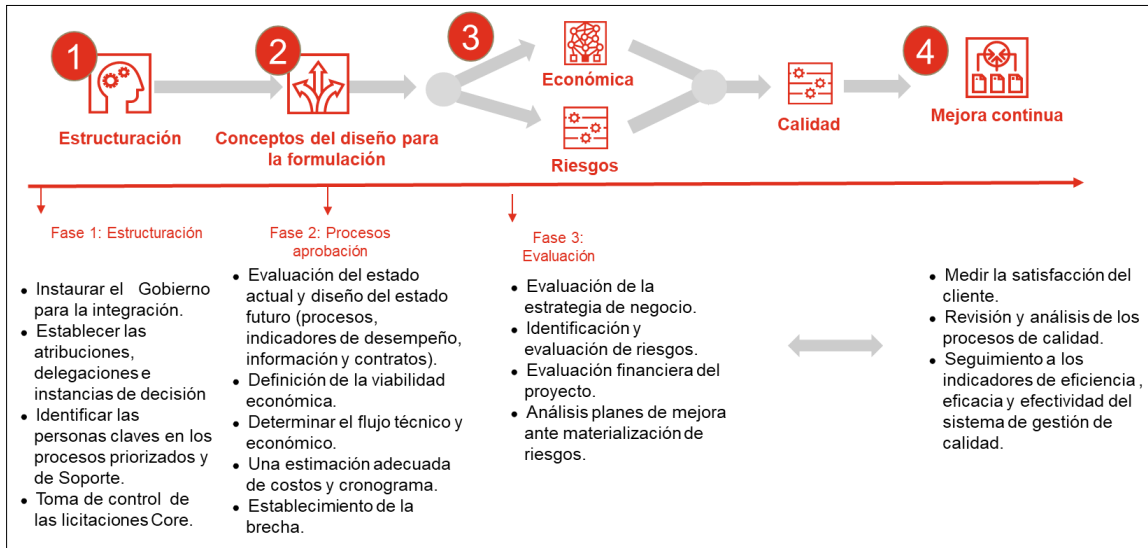
El presente enfoque metodológico reúne las buenas prácticas de gestión de proyectos y la pone al servicio de las soluciones que se propone a las entidades interventoras de proyectos TICS; revolucionando la manera en que los proyectos son definidos, planeados y evaluados.

Entendiendo que la gerencia de proyectos es la disciplina de organizar y administrar los recursos, de forma tal que un proyecto dado sea terminado completamente dentro de las restricciones de alcance, tiempo y costo, planteados y aprobados por la alta dirección. Por lo tanto, para que un proyecto sea exitoso, es importante contar no solo con un gerente de proyectos que tenga fuertes conocimientos del negocio, sino que también integre unos paquetes entre los cuales se encuentran el conocimiento, la habilidad y las destrezas adecuadas en las buenas prácticas para la gestión de proyectos, de tal manera, que lo faculte para liderar de una forma eficiente al equipo de proyecto conformado, el cual deberá estar conformado por expertos en el manejo de la operación y del negocio de acuerdo al proyecto a ejecutar, sino que adicionalmente cuente con herramientas que le sirvan de apoyo para la toma de decisiones.

Por lo anterior, el modelo integrado de gerencia de proyectos es una herramienta que le permitirá al gerente y a la alta dirección tomar decisiones certeras y concretas desde la fase previa a la adjudicación del contrato.

El modelo integrado de gerencia de proyectos para la interventoría de proyectos de tecnologías de información y comunicaciones TICS, tal y como se evidencia en la figura 10, presenta una secuencia lógica de procesos y análisis por cada momento de su desarrollo, en primera instancia se busca estructurar el equipo de trabajo que hará el análisis correspondiente de la información de los procesos de interventoría, seguido de una definición de los conceptos del diseño para la formulación de proyectos y luego, en función de la estrategia de evaluación de desempeño en términos financieros, de calidad y riesgos principalmente.

Figura 10: Enfoque propuesta de implementación.

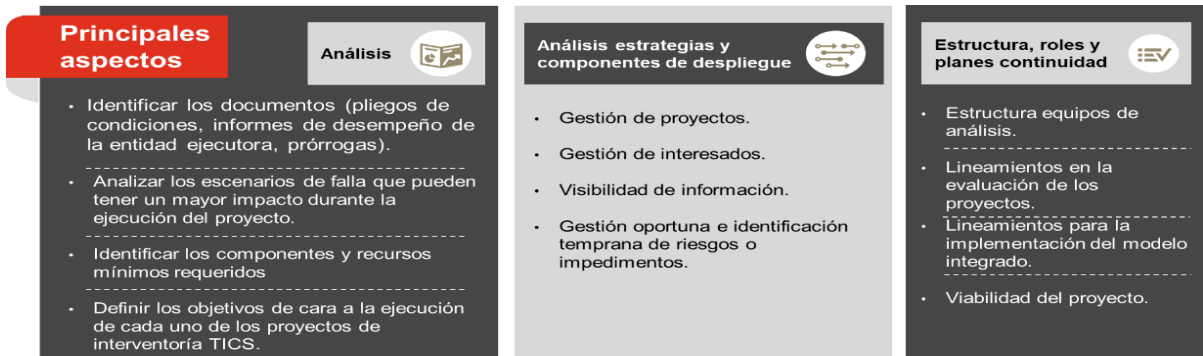


Fuente: Elaboración de los autores

La propuesta del modelo de integrado, se basa en 6 factores claves, los cuales están enmarcado en la gestión eficaz de los proyectos de interventoría TICS; el primero hace referencia al marco de toma de decisiones, la segunda es la integración y mejora continua, es decir, busca la integración de los procesos claves de negocio de proyecto y de los equipos, la tercera son los datos y sistemas, los cuales integran toda la información que proporcionan las organizaciones y los procesos licitatorios históricos y actuales que servirán como punto de partida para ser analizada, el cuarto lugar, las buenas prácticas basadas en distintos estándares o metodologías que permiten adquirir y desarrollar herramientas de gestión, la quinta, es la gobernabilidad mediante la cual se establecen las funciones y responsabilidades de los miembros de equipo y por último la que está orientada a generar valor, mediante la cual se pretende generar un modelo enfocado en la simplicidad, el análisis y la entrega de valor al negocio.

Adicionalmente, en la figura 11, están representados algunos de los aspectos principales que deberán ser tenidos en cuenta al momento de implementar el modelo integrado de gestión de proyectos, con el fin de que cada una de las fases propuestas anteriormente (iniciación, formulación y evaluación) sean gestionadas de manera más precisa, todo enfocado a la correcta toma de decisiones.

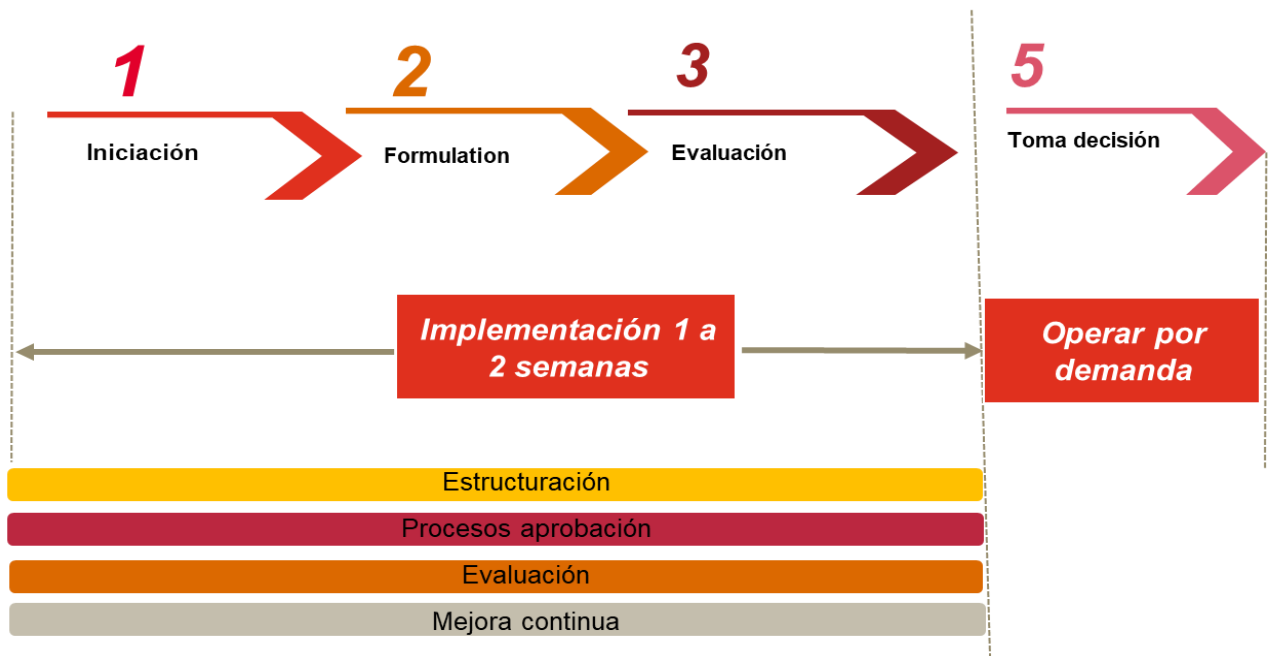
Figura 11: principales aspectos del modelo integrado



Fuente: Elaboración de los autores

La propuesta para implementar este modelo integrado de gestión de proyectos de interventoría TICS, se estima que sea por un periodo no mayor a 2 semanas tal y como se propone en la figura 12, toda vez que la naturaleza de los contratos que se presentan es tipo licitatorio, establecen unos tiempos de presentación de observaciones y presentación de propuestas.

Figura 12: Cronograma



Fuente: Elaboración de los autores

Beneficios de la implementación del modelo de integración

A continuación, se enumeran los beneficios que se obtendrían de cara a la implementación del modelo integrado de gestión:

- Incremento en la madurez de la gestión de proyectos por medio de la implementación de nuevas prácticas a través del tiempo para llevarlo a su máximo potencial.
- Mejora de la eficiencia en la entrega de sus servicios, buscando oportunidades de mejoras en tiempos tempranos con el fin de reducir los costos y tiempos de implementación/ ejecución.
- Transferencia del conocimiento, logrando que los recursos usen de manera efectiva el modelo integrado, mediante la transferencia del conocimiento y uso de metodologías y herramientas.
- Colaboración y visibilidad, mediante el cual el modelo integrado propone una colaboración y comunicación permanente de todos los interesados del proyecto, lo que permite mayor visibilidad y entendimiento.
- Permite una mayor alineación de los proyectos con los objetivos estratégicos de la entidad interventora a partir de la priorización y evaluación de prioridades.
- Correcto análisis de los proyectos antes de empezar a ejecutarlos.
- Evita incumplimientos contractuales, por el oportuno y correcto análisis de los procesos licitatorios.
- Correcta toma de decisiones, producto del análisis detallado de los procesos licitatorios.

9.1. Factores claves de éxito:

Por otro lado, se enuncian algunos factores de éxito que deberán ser considerados para el correcto uso del modelo integrado de gestión de proyectos, entre los cuales se encuentran:

- Identificación oportuna del equipo de trabajo que analizará los procesos licitatorios.
- Evaluación de cada una de las fases propuestas en el modelo integrado.
- Elaboración de umbrales de incertidumbre definidos por la organización, teniendo en cuenta factores ambientales y activos de la organización.

- Mantener el modelo de gobierno definido (priorización y aumento de capacidad de desarrollo) e implementar lecciones aprendidas.
- Integrar aceleradores propios del conocimiento y experiencia para potenciar los resultados en calidad y tiempo
- Compromiso de la alta dirección en la asignación de recursos idóneos y con capacidad de resolución y análisis.

Finalmente, con base al desarrollo del presente trabajo académico, se realizó la estructuración de una guía, mediante la cual se pueda tener los puntos importantes a tener en cuenta, durante la implementación del modelo propuesto y según la etapa en la cual se esté desarrollando el proyecto.

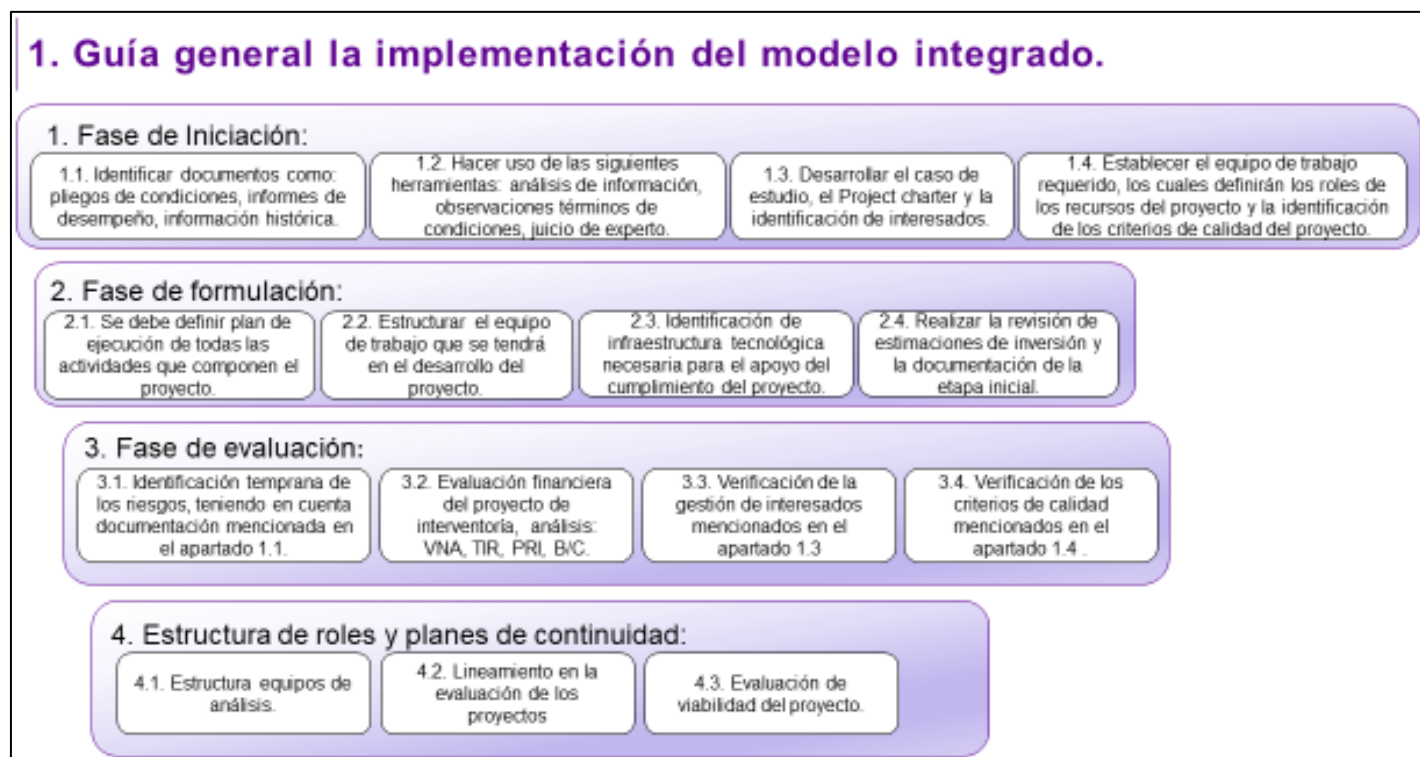
A continuación se explica el paso a paso para el proceso de la implementación del modelo, según lo definido en la figura 13:

- Fase Iniciación: En esta etapa como se menciona en el desarrollo del documento, se centra en la identificación y análisis de los documentos precontractuales, relacionados e históricos de procesos similares y que se van elaborando, con el fin de tener claridad sobre la finalidad del proceso, poseer los conocimientos trascendentales para poder observar o refutar los pliegos, detallar la ambigüedad de la información y las herramientas establecidas para el desarrollo, analizar con juicio de expertos los posibles panoramas del alcance y su finalidad para lograr la obtención de los documentos ya mencionados como se evidencia en la figura 13 apartado 1.3.
- Fase Formulación: De acuerdo con el modelo, se debe tener la identificación todas las actividades que se van a desarrollar, estructurar el equipo necesario para el desarrollo del proyecto, identificar el apoyo de herramientas, infraestructura y una revisión de la inversión, todo esto enmarcado dentro de un modelo PHVA Planificar - Hacer- Verificar –Actuar, que a su vez es importante tener presente el semáforo que se tiene de las etapas FEL 2 y FEL 3, las cuales son importante para tener una adecuada planeación de la ejecución y como resultado obtener los entregables mencionados en la figura 9, los cuales tienen como finalidad la satisfacción de los interesados identificados durante el proceso y que se deben ir

gestionando y actualizando, para su posterior implementación y operación del proyecto.

- **Fase Evaluación:** Se debe tener una identificación temprana de los riesgos, con base a lo mencionado en la fase de iniciación y que se menciona en el apartado 1.1, con el objetivo de minimizar los impactos que se pueden generar por la materialización de un riesgo no identificado en etapas tempranas, pero que si afectan el desarrollo o cierre del proceso, a fin de tener planes de mitigación, tercerización o asumir la causa pero con un plan de contingencia idóneo, con lo anterior se puede dimensionar la conveniencia a favor de la empresa interventora, para la toma de decisiones y teniendo como objetivo el velar por el cumplimiento de los procesos del proyecto. Apoyados por la realización de un análisis financiero detallado para observar la viabilidad y garantías al desarrollo el proceso de interventoría. Finalmente y teniendo claridad que la interventoría tiene la función de garantizar el cumplimiento y la calidad del desarrollo del proyecto, se deberá evaluar los procesos definidos de calidad para evaluar la complejidad, cumplimiento, niveles de satisfacción y demás detalles que habiliten la toma de decisiones
- **Estructurar Roles y Planes de Contingencia:** Con el fin de lograr la implementación y cumplimiento de lo mencionado en el modelo, se deberá contar con un equipo profesional, mediante el cual se puedan realizar los análisis (financiero, alcance, tiempo, viabilidad, conveniencia, cumplimiento, entre otros), mediante herramientas, competencias profesionales de juicios de expertos, la forma de aplicar los criterios de selección, procesos de calidad, identificación de riesgos, evaluar viabilidades de acuerdo a la estructura organizacional de la empresa que se encuentra interesada en realizar la interventoría.

Figura 13. Guía de Implementación



Fuente: Elaboración de los autores

10. Conclusiones

- El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general, proponer un modelo integrado de gestión de proyectos, enfocado a las interventorías de tecnología ejecutadas en el Ministerio de Educación Nacional. Permitiendo la exploración teórica de conocimientos de gestión de proyectos, estándares y modelos los cuales fueron la base principal para la estructuración de una propuesta de implementación de los procesos de interventoría aplicables a las entidades estatales.
- Con base a lo anterior, se realizó una investigación de los resultados obtenidos en los últimos cinco años de los proyectos de interventoría TICS en el Ministerio de Educación Nacional; en lo largo de este periodo se evidenció 24 proyectos de esta naturaleza donde tan solo 4 de estos no tuvieron prórroga en el tiempo de ejecución, es decir que el 83% de los contratos ejecutados en la entidad han tenido una extensión en el tiempo, dado a las desviaciones que se presentaron en el cronograma.

Adicionalmente, se identificó que el 50% de los proyectos evaluados solicitaron adición monetaria para el cumplimiento de los proyectos, situaciones que se presentan principalmente, por el deficiente análisis de la documentación concebida desde el inicio del proyecto Core, viéndose afectado el presupuesto y el tiempo del cronograma inicialmente planeado. La presente problemática dio la oportunidad de generar un modelo, mediante el cual se tuvieran en cuenta desde la etapa inicial aspectos determinantes para la parte de la interventoría, tales como son los documentos precontractuales, analizar escenarios de riesgos para el proyecto, identificación de necesidades e interesados determinantes para el adecuado desarrollo del proyecto.

- Lo anterior, para lograr asegurar una adecuada ejecución por parte de la entidad interventora, con base a un trabajo realizado desde un inicio y el cual culminará con el cierre del proyecto, protegiendo los intereses de la empresa interventora, el contratista, la entidad que adjudica el proyecto y en general todos los involucrados.
- Para el poder desarrollar el modelo de integración mencionado anteriormente, se dio paso a la comparación de los distintos estándares de gestión de proyectos, sistema de gestión de calidad y normas técnicas de la calidad de la gestión pública, fueron el punto de partida para traer todos aquellos elementos que podrían ser aplicados en una fase temprana del proyecto de interventoría, con el fin de tener un panorama más real y aterrizado del estado del proyecto al cuál se controlará.
- El modelo integrado desarrollado brindará un fundamento teórico, integrando estándares y marcos de referencia, aplicables en otras modalidades de proyectos a nivel nacional, los cuales podrán ser parametrizados y estructurados de manera transversal a todas las entidades públicas y privadas.
- La propuesta de implementación tiene como finalidad, además de mejorar el indicador de desviación que se presentan en este tipo de proyectos, evitar incumplimientos contractuales, apoyar a la correcta toma de decisiones, alineación de los proyectos estratégicos de la entidad interventora a partir de la priorización y evaluación temprana de los procesos licitatorios. La importancia y la demanda que existe de cara a este tipo de proyectos de interventoría es alta, toda vez que de acuerdo con la Ley 80 de 1993, la cual indica que “las entidades estatales tienen la obligación de asegurar el cumplimiento del objetivo contractual que celebren, para lo cual tendrán

la dirección general y responsabilidad de ejercer el control y vigilancia de la ejecución del contrato”, por lo tanto estas entidades gubernamentales contratan una de supervisión o interventoría que son los encargados de acuerdo al artículo 83 de la Ley 1474 de 2011 de “ejercer el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico sobre el cumplimiento del objetivo contractual”, asegurando la correcta ejecución, evitando desviaciones de cara al costo, tiempo y alcance. Por lo tanto, el presente modelo podría ser aplicado para cualquier tipo de proyecto, donde su naturaleza sea la supervisión, seguimiento y control.

11. Recomendaciones

- En la implementación del modelo integrado, existirá un grado de resistencia al cambio y pudiera requerirse ciertas intervenciones de personal especializado o consultores externos, que pudieran asesorar y explicar la importancia de utilizar esta herramienta para la toma de decisiones oportunas.
- El éxito en la implementación del modelo integrado se reflejará en la medida en que las unidades de negocios consideren este modelo como una herramienta de apoyo en la gestión de los proyectos. Por lo tanto, es importante reportar los resultados que se logren obtener producto de la implementación del modelo propuesto.
- Es importante resaltar que al momento de realizar la implementación del modelo propuesto se debe tener un plan adecuado de implementación y transición para minimizar los riesgos que se puedan materializar.
- El modelo propuesto se puede implementar en cualquier entidad de estatal, donde se presenten proyectos de interventoría, esto con el fin de fortalecer todos los procesos que estén orientados a este tipo de proyectos.

12. Referencias

- Barshop, P. (2003). La mejor práctica da sus frutos. Europa: European Chemical News.
- Behn, R. D. (2003). Why Measure Performance? Different Purposes Require Different Measures. *Public Administration Review*, Vol. 63(No. 5), 586-606.
- Cao, Q., & Hoffman, J. J. (2011). A case study approach for developing a project performance evaluation system. *International Journal of Project Management*, 29(2), 155-164.
- Congreso de Colombia. (21 de Diciembre de 2001). Ley 715. Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86098_archivo_pdf.pdf
- Congreso de la República. (30 de diciembre de 2003). Ley 872. Por la cual se crea el sistema de gestión de la calidad en la Rama Ejecutiva del Poder Público y en otras entidades prestadoras de servicios.

García, J (2012). Razón del éxito en los proyectos - una buena gerencia de proyectos. Cámara de Comercio de Medellín Antioquia. Obtenido de: https://www.academia.edu/10161863/raz%C3%93n_del_%C3%89xito_en_los_proyectos_una_buena_gerencia_de_proyectos

González, J. V. (junio de 2012). Metodología de Gerencia de proyectos bajo FEL. Trabajo especial de grado. Caracas, Venezuela: Unexpo Caracas.

González, J. A., Solís, R. y Alcudia, C. (2010). Diagnóstico sobre la planeación y control de proyectos en las pymes de construcción. Revista de la Construcción, 9(1), 17-25. <http://doi.org/10.4067/S0718-915X2010000100003>

Herman, B., & Siegelaub, J. M. (2009). Is this really worth the effort? The need for a business case. En P. M. Institute. (Ed.), Paper presented at PMI® Global Congress 2009. Orlando. Obtenido de <https://www.pmi.org/learning/library/need-business-case-6730>

International Organization for Standardization. (2012). ISO 21500. Directrices para la dirección y gestión de proyectos.

International Organization for Standardization. (2017). ISO 10006. Directrices para la gestión de la calidad en proyectos.

La agencia nacional de contratación pública – Colombia compra eficiente (2011). Ley 4170 de 3 de noviembre de 2011. República de Colombia. Obtenido de <https://www.colombiacompra.gov.co/compradores/secop-i>

Lledó, P. (2017). Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento. USA: Copyright.

Ministerio de Educación. (2016a). Pliego de condiciones definitivo - Concurso de méritos CM-MEN-14-2016. Interventoría integral: técnica, financiera, administrativa y jurídica del (los) contrato (s) resultado de los procesos para la operación global de los servicios TIC del Ministerio. Obtenido de <https://www.colombiacompra.gov.co/>

Ministerio de Educación Nacional. (12 de mayo de 2016b). Contrato 0947 Interventoría integral técnica, financiera, administrativa, operativa, y legal de los contratos resultado de los procesos para la operación de los servicios TICS del Ministerio. Obtenido de <https://www.colombiacompra.gov.co/search/node/contrato%20947>

Ministerio de Educación Nacional. (1 de marzo de 2016c). Cronograma ejecución - contrato 0947 Interventoría integral.

Nissen, R. (22 de diciembre de 2003). ¿Quiénes son y qué pueden hacer por nosotros? Obtenido de <http://www.nwccc.org/upload/nissen.pdf>

NTC GP 1000. (2009). Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública. Colombia.

PMI. (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Sixth Edition. USA.

Rincón González, C. H. (2014). Propuesta de estudio de factibilidad con un enfoque basado en PMI e ISO: Un modelo para la evaluación de proyectos. *FACE*, 14, 91-107.

Rincón González, C. H. (2015). Propuesta de un Modelo de Evaluación Económica, Ambiental y Social de Proyectos: Un Enfoque Ético para la Evaluación de Proyectos Sostenibles. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 10(2), 1-24.

Rincón González, C. H. (2016). Análisis de la problemática de la gestión de proyectos: estudio en el contexto empresarial colombiano. *Revista Ciencias Estratégicas*, 24(35), 119-136. Doi: rces.v24n35.a7

Wi, H., & Jung, M. (2010). Modeling and analysis of project performance factors in an extended project-oriented virtual organization (EProVO). *Expert Systems with Applications*, 37(2), 1143-1151.

Yuan, J., Wang, C., Skibniewski, M. J., & Li, Q. (2011). Developing Key Performance Indicators for Public-Private Partnership. Projects: Questionnaire Survey and Analysis. *Journal of Management in Engineering*, Accepted October 31.