

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ALINEAMIENTO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE TI CON LA
ESTRATEGIA DEL NEGOCIO Y LA GENERACIÓN DE VALOR.
MODELO Y CASO DE ESTUDIO

ARTICULO PROFESIONAL DE ALTO NIVEL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN
GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

NEPTALÍ GEOVANI BARRAGÁN SISALEMA
neptali.barragan@epn.edu.ec

DIRECTOR
ING. MSc. CARLOS ESTALESMIT MONTENEGRO ARMAS
carlos.montenegro@epn.edu.ec

Quito Julio 2017

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del Proyecto, doy mi aprobación al presente trabajo de Investigación del Ing. Neptali Geovani Barragán Sisalema, a la vez que certifico que el mismo fue desarrollado bajo mi dirección y supervisión.

Ing. MSc. Carlos Montenegro

DIRECTOR DE PROYECTO

DECLARACIÓN

Yo Neptali Geovani Barragán Sisalema, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he investigado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Ing. Neptali Geovani Barragán Sisalema

DEDICATORIA

Dedico mi esfuerzo empleado en este trabajo, a mi familia en la persona de mi madre María Teresa, a mi padre Luis Pompilio, mis hermanas Mariana, Beatriz, Miriam, Fanny; a mis sobrinos Carlos, Adrián, Milagros, Bastián, Marthina, Christopher; quienes con su constancia, dedicación y esmero supieron inculcar en mí un espíritu de superación constante.

Neptali Geovani Barragán Sisalema

AGRADECIMIENTOS

Dejo constancia de mi profundo agradecimiento al **Ing. MSc. Carlos Montenegro**, por su guía y constante apoyo, para la preparación, ejecución, y culminación del presente trabajo de Investigación.

Neptali Geovani Barragán Sisalema

ÍNDICE DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL DIRECTOR.....	I
DECLARACIÓN	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
1. REFERENCIAL TEÓRICO	3
1.1. GENERACIÓN DE VALOR PARA LA ORGANIZACIÓN.....	3
1.1.1. Valor Mediante Proyectos de TI	3
1.1.2. Valor para los Grupos Interesados	4
1.1.3. Herramientas de Gestión de Valor	6
1.2. ALINEAMIENTO DE LA ESTRATEGIA Y GESTIÓN DE PROYECTOS.....	8
1.3. MARCOS DE REFERENCIA PARA EL MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS	9
1.3.1. MSF.....	9
1.3.2. PMBOK.....	11
1.3.3. COBIT.....	11
1.3.4. ISO/IEC 29110	11
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	13
3. DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE.....	16
3.1. GENERACIÓN DE VALOR PARA LA ORGANIZACIÓN.....	16
3.1.1. Definiciones y elementos relacionados con la Generación de Valor Organizacional	16
3.2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS	19
3.3. DEFINICIÓN DE MÉTRICAS E INDICADORES	30
3.3.1. Indicadores de Gestión de Proyectos	30
3.3.2. Indicadores del Modelo de Gestión	31
3.4. VALIDACIÓN DEL MODELO EN UN CASO DE ESTUDIO	33
3.4.1. Entorno de la organización	33
3.4.2. Selección y Evaluación Inicial de Proyectos Piloto.....	33
3.4.3. Proceso de aplicación del modelo.....	35
4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	36
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	39
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
6.1. CONCLUSIONES.....	41
6.2. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

RESUMEN

El presente trabajo plantea el diseño y la evaluación de un modelo para el alineamiento de la gestión de proyectos de Software, con la estrategia del negocio y con la generación de valor, para organizaciones muy pequeñas (VSE). En el diseño del modelo se establece la estrategia y los procesos de alineamiento, así como sus métricas e indicadores. La validación del modelo se realiza mediante su aplicación en un caso de estudio, con tres proyectos de software de una pequeña empresa, con diferentes niveles de complejidad y de avance.

Los resultados en los primeros seis meses de aplicación del modelo, muestran un nivel promedio del 85% en el alineamiento con la Estrategia de Negocio y la Generación de Valor, con una mejora del 15% al 20%. Se concluye que la aplicación de un modelo combinado de gestión de proyectos de Software, alineado con la Estrategia de Negocio y la Generación de Valor, permite obtener beneficios para la organización, inclusive desde etapas tempranas de proyectos de desarrollo de software.

Palabras Clave: Gestión de Proyectos de Software, Estrategia de Negocio, Generación de Valor, Modelo de Alineamiento, Entidades muy Pequeñas (VSE).

ABSTRACT

This paper proposes the design and evaluation of a model for the alignment of software projects management with business strategy and value generation, for very small entities (VSE). The model design establishes the strategy and the alignment processes, as well as their metrics and indicators. The model validation is done through its application in a case study, with three software projects of a small company, with different levels of complexity and progress.

The results in the first six months of the model application, show an average of 85% in the alignment with the Business Strategy and the Value Generation, with an improvement of 15% to 20%. It is concluded that the application of a combined software project management model, aligned with the Business Strategy and Value Generation, allows to obtain benefits for the organization, even from the early stages of software development projects.

Keywords: Software Project Management, Business Strategy, Value Generation, Alignment Model, Very Small Entities (VSE).

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Hoyos y Valencia [1], cada vez son más evidentes las ventajas al adoptar Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en las organizaciones, ya que desempeñan un rol fundamental en la generación de valor. Con las TICs como un factor estratégico, según Marulanda y otros [2], la gestión efectiva de la tecnología mediante proyectos de TICs, puede marcar un factor diferencial para el éxito de una organización.

Las relaciones y/o el alineamiento entre la estrategia, tecnología, los procesos y la generación de valor de negocio, son tratados por Willmott [3] y Martínez [4], quienes utilizan el término valor de negocio de las TI; a su vez Gómez [5] plantea la aplicación de las TI a los procesos de negocio.

En PMBOK [6], COBIT5 [7] y MSF [8] se considera a la creación de valor como objetivo principal del gobierno de una organización; además COBIT5 menciona que es posible obtener un valor óptimo de TI mediante su eficaz adaptación al entorno propio de la organización. COBIT Mapping [9] describe el mapeo de sus procesos con PMBOK, a alto nivel.

Por su parte, O'Connor y Laporte [10] [11] definen a las entidades muy pequeñas (VSE) en términos de servicios de TI, organizaciones y proyectos; a aquellas en las que participan de 1 a 25 miembros. Respecto a la Gestión de Proyectos de Software en estas entidades, lo tratan en base al estándar ISO/IEC 29110 [12]. Además Braga de Vasconcelos y otros [13], consideran que en las VSE, la planificación y comunicación entre los grupos interesados, es crucial para una colaboración eficaz a través de las diferentes etapas del desarrollo de software.

Muhammad [14] considera a los proyectos como un medio importante para implementar una estrategia corporativa; también afirma que es una temática poco explorada en la literatura de negocios y proyectos. A su vez, Karianne y Muhammad [15] plantean como principal objetivo de la ejecución de un proyecto, el cumplimiento de una o varias estrategias organizacionales. Mencionan que se ha estudiado la gestión de la estrategia, y gestión de los proyectos por separado, pero la relación entre ellos no sido discutida con igual profundidad, dificultando el proceso de alineamiento.

Srivannaboon y Milosevic [16] reconocen la importancia estratégica de la gestión de proyectos en el mundo corporativo a través de una exploración de la alineación de la Gestión de Proyectos con las Estrategias de Negocios. Meskendahl [17] examina el vínculo entre la estrategia y el éxito empresarial, con la gestión de la cartera de proyectos, para cerrar la brecha entre la formulación de la estrategia y la implementación.

El contexto descrito evidencia que el alineamiento de la gestión de proyectos de Software con la estrategia de negocio y la generación de valor, es un factor crítico de éxito para las organizaciones tipo VSE, y que la comprensión de su significado y la identificación de los mecanismos de implementación, constituyen una oportunidad de investigación.

En definitiva, los estudios mencionados consideran la generación de valor, la gestión de proyectos de software, la estrategia de negocio, el entorno de las pequeñas empresas, y sus interrelaciones, como ambientes susceptibles de mejora para las organizaciones. Estos antecedentes permiten desarrollar el presente trabajo de investigación, que pretende responder las siguientes preguntas de investigación.

- ¿Cómo deberían las pequeñas empresas alinear la estrategia del negocio con la gestión de los proyectos de Software?
- ¿Cuáles son los principales factores y su efecto para mejorar la vinculación de la Estrategia del negocio y la gestión de los proyectos de Software?
- ¿Qué prácticas y modelos se pueden aplicar y/o combinar para alinear el portafolio de proyectos de Software con las Estrategias de la Organización?

La presente investigación aporta un modelo combinado para la gestión de proyectos de Software, que asegura el alineamiento con la estrategia del negocio, y la generación de valor para las organizaciones tipo VSE, así como también valida el modelo mediante su aplicación práctica en la empresa INCOTEC SERVICES como caso de estudio; y el análisis de los resultados obtenidos.

Este trabajo tiene como Objetivo General *“Implementar un modelo para el alineamiento de la gestión de proyectos de TI con la estrategia del negocio, validando su generación de valor para la organización, mediante un caso de estudio”*; a través de los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar un modelo para alinear la Gestión de Proyectos de TI con la estrategia del negocio.
- Aplicar el modelo de alineamiento a la empresa INCOTEC SERVICES como caso de estudio.
- Validar en qué medida el modelo aporta a la generación valor para la organización, mediante el establecimiento de métricas e indicadores de alineamiento.

CAPÍTULO I

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Generación de Valor para la Organización.

1.1.1. Valor Mediante Proyectos de TI

COBIT5 [7], se refiere al término creación de valor como el objetivo principal del gobierno de una empresa, aclarando que se consigue cuando los tres objetivos específicos subyacentes (consecución de beneficios, optimización de riesgo y optimización de recursos) están en equilibrio. Mientras que la Guía de Implantación menciona que se puede obtener un valor óptimo aprovechando COBIT, solo si es adoptado y adaptado de manera eficaz ajustándolo al entorno único de cada organización. PMBOK [6] asocia la creación de valor con la generación de utilidad o riqueza para la organización, en un período de tiempo. Velásquez y otros [18], establecen que cada organización tiene su propia cultura y conducta, en referencia no a estrategias, sino a la generación de valores institucionales.

Estas nociones mencionadas conllevan a que el Gobierno de TI de cada organización por muy pequeña que esta sea debe plantearse al menos las siguientes interrogantes:

- ¿Qué beneficios y/o que valor producen la información y la tecnología para la organización?
- ¿Cómo se logran estos beneficios con el fin de crear valor para los grupos interesados?
- ¿Qué proyectos generan los mayores beneficios y crean valor con un menor riesgo y uso de recursos para la organización y sus grupos interesados?
- ¿Son estos beneficios tangibles para la organización, y como pueden ser cuantificados?
- ¿En qué tiempo se evidencian los beneficios así como el valor generado por cada proyecto para la organización y sus grupos interesados?
- ¿Cómo deben gestionarse los proyectos para generar mayor valor para los grupos interesados, reduciendo los riesgos y un uso óptimo de los recursos?

La cascada de metas de COBIT5 [19], establece que las empresas existen para crear valor para sus grupos interesados. Por tanto, cualquier empresa tiene a la creación de valor como objetivo principal de gobierno. La creación de valor consiste en obtener beneficios a un coste óptimo de recursos mientras se optimiza el riesgo. En este sentido presenta los siguientes objetivos para el gobierno empresarial de TI:

- i) Maximización de la realización de beneficios.
- ii) Optimización de riesgos.
- iii) Optimización de recursos.

Estos objetivos del gobierno estratégico de TI permiten alcanzar expectativas y cumplir con las necesidades de los distintos grupos interesados de la organización. Para alcanzar estos objetivos de gobierno de TI es necesario asociarlos con metas del negocio, que requieren del cumplimiento de metas de TI específicas. Las cuales solo podrán ser logradas con un adecuado nivel de madurez de los procesos de TI correspondientes, potenciados con varios facilitadores organizacionales (estructura, cultura, políticas, recursos, etc.) necesarios para alcanzar un desempeño óptimo.

La Tabla 1 presenta un resumen de los principales aspectos, en donde se visualiza como interviene y/o que aporta cada framework de gestión para la Generación de Valor mediante proyectos de TI.

Tabla 1 GENERACIÓN DE VALOR MEDIANTE PROYECTOS DE TI

	COBIT5	PMBOK
GENERALIDADES	Señal de buena gestión	
	Entrega de proyectos de mejor calidad y más exitosos	
	Incremento del valor obtenido de TI	
CREACIÓN DE VALOR / VALOR DEL NEGOCIO	Objetivo principal del Gobierno de una empresa	Generación de utilidad o riqueza en un ejercicio o período de tiempo.
	<ul style="list-style-type: none"> Maximización de Beneficios 	Valor del Negocio
	<ul style="list-style-type: none"> Optimización del Riesgo 	Se define en términos de Beneficios para los grupos interesados
	<ul style="list-style-type: none"> Optimización de Recursos. 	Concepto único para cada organización.
	Valor Óptimo solo si es Adoptado y Adaptado de manera eficaz para el entorno de cada empresa.	La suma total de sus elementos tangibles e intangibles.
OBJETIVOS GOBIERNO DE TI	<ul style="list-style-type: none"> Maximización de Beneficios 	
	<ul style="list-style-type: none"> Optimización de Riesgos 	
	<ul style="list-style-type: none"> Optimización de Recursos 	
	Se requiere: <ul style="list-style-type: none"> Asociarlos con metas del Negocio Cumplimiento de Metas de TI Nivel de madurez de procesos de TI Desempeño Óptimo 	
ENTREGA DE VALOR	Es una de las áreas del Gobierno de TI	
HERRAMIENTAS		Caso de Negocio – Business Case
		Valor Organizacional Medible – Mesurable Organizational Value
		Gestión del Valor Ganado – Earned Value Management

1.1.2. Valor para los Grupos Interesados

Para generar valor para los grupos interesados de la organización, se requiere un buen gobierno y una buena administración, tanto de la información como de los activos y servicios de TI. COBIT5

proporciona un marco integral que apoya a las organizaciones para lograr sus metas y entregar valor mediante un gobierno y una administración efectivos de las TI de la organización. Los principios y habilitadores de COBIT5 son genéricos y útiles para las organizaciones de cualquier tamaño, sean comerciales, sin fines de lucro, etc. Según el Principio 1 de COBIT5 *Satisfacer las Necesidades de los grupos interesados* [20]:

- Las Organizaciones existen para crear valor para sus grupos interesados.
- Las Organizaciones tienen muchos grupos interesados y *crear valor* significa cosas diferentes – a veces conflictivas – para cada uno de ellos.
- Para cada decisión / proyecto a evaluar se puede, y se debe, hacer las siguientes preguntas:
 - ¿Quién recibe los beneficios?
 - ¿Quién asume el riesgo?
 - ¿Qué recursos se necesitan?

Por su parte, el Principio 5 de MSF *Focalizarse en agregar valor al negocio* [8], permite integrar MSF de manera ágil en un Modelo de Gestión de proyectos de TI, basado en la Generación de Valor para el Negocio; y en la entrega de beneficios para los grupos interesados. En este aspecto, MSF se enfoca en dos facetas:

- i) Asegurar que lo que se entrega tiene un valor óptimo para los grupos interesados.
- ii) Determinar los incrementos óptimos en los que se entregará valor o la *frecuencia de entrega*.

La Tabla 2 presenta un resumen de los principales aspectos tratados en esta sección, acerca de la Generación de Valor para los grupos interesados.

Tabla 2 GENERACIÓN DE VALOR PARA LOS GRUPOS INTERESADOS

	COBIT5	MSF
GOBIERNO DE TI	Marco Integral para lograr metas y entregar valor mediante gobierno de TI.	
OBJETIVOS DEL GOBIERNO DE TI	Permiten alcanzar expectativas y cumplir con las necesidades de los distintos grupos interesados internos y externos de la organización.	
PRINCIPIOS	1. Satisfacer las Necesidades de los Grupos Interesados. <ul style="list-style-type: none"> • Crear Valor para los grupos interesados. • Crear Valor representa cosas diferentes a veces conflictivas para diferentes interesados. • ¿Quién recibe beneficios? • ¿Quién asume el riesgo? • ¿Qué recursos se necesitan? 	5. Focalizarse en agregar valor al negocio <ol style="list-style-type: none"> a) Entregar Valor óptimo b) Frecuencia de entrega <ul style="list-style-type: none"> • Generación de Valor para el Negocio • Entrega de Beneficios

1.1.3. Herramientas de Gestión de Valor

La Guía del PMBOK 5ta Edición [6] establece como principales herramientas para la generación de valor al Caso de Negocio (Business Case - BC), Valor Organizacional Medible (Measurable Organizational Value - MOV) y la Gestión del Valor Ganado (Earned Value Management - EVM).

1.1.3.1. Caso de Negocio

El caso de negocio es una valiosa herramienta disponible por la dirección de proyectos, para la creación de valor de negocio. Se utiliza sobre todo para las fases de Inicio y Planificación, las mismas que en el modelo de equipos de MSF corresponden con las fases de Visionamiento y Planificación. Por regla general la necesidad de negocio y el análisis costo-beneficio se incluyen en el caso de negocio para justificar el proyecto.

Como paso inicial para el éxito de un proyecto la necesidad / problema a resolver, así como los beneficios que pueden obtenerse debe ser ampliamente reconocida y comunicada en la organización. Los grupos interesados clave deben ser conscientes de los beneficios de ejecutar el proyecto, así como de los riesgos y los recursos necesarios para su adecuada ejecución. Como mínimo el caso de negocio debería incluir lo siguiente:

- Las metas, objetivos, estrategias y su alineación con el Plan y el Gobierno Estratégico de la organización.
- Los cambios de negocio necesarios para crear el valor previsto.
- Las inversiones necesarias basadas en estimaciones y en la evaluación de proyectos anteriores.
- Los costos relacionados con TI y con el negocio.
- Los beneficios esperados y quienes los recibirán de forma directa o indirecta (grupos interesados).
- Los riesgos asociados.
- Roles, responsabilidades y obligaciones de cada interviniente.
- Modelo de ejecución, supervisión y control.

El caso de negocio debe ser el primer entregable de un proyecto, debe ser presentado en un documento formal, y su propósito es mostrar como una solución puede crear valor para el negocio. Considerando que el objetivo general del proyecto debe proporcionar un valor agregado y medible para la organización, el caso de negocio debe ser:

- Minucioso en cada escenario con sus impactos, beneficios, costos, riesgos.
- Claro en el análisis del costo / beneficio de cada alternativa.
- Objetivo en la información utilizada para su elaboración.

1.1.3.2. Valor Organizacional Medible

El ROI, o "Retorno de la Inversión", ha sido una medida que tradicionalmente ha ayudado a tomar decisiones sobre la gestión de proyectos. Desde hace varias décadas Jack Marchewka [21], ahora un profesor de negocios en la Northern Illinois University, desarrolló el término "Valor Organizacional Medible" MOV, para representar un concepto similar, pero con una definición diferente. El MOV en un proyecto se refiere a su "objetivo general y la medida del éxito".

La diferencia fundamental entre el ROI y MOV es que el ROI toma en cuenta únicamente costos para dar una respuesta en cuanto a si un proyecto será rentable, mientras que el MOV se observa en el resultado final y analiza si el proyecto tiene un valor agregado medible para la organización, el MOV es la meta a lograr en el proyecto, la misma que puede ser flexible y cambiante.

La identificación del Valor Organizacional Medible, es uno de los elementos esenciales del Caso de Negocio. Para proveer un Valor Real Medible / Cuantificable para la organización, el proyecto debe estar alineado con sus metas, objetivos y estrategias de negocio. El MOV se debe resumir en una sentencia clara y precisa por ejemplo, *"El proyecto será exitoso únicamente si en seis meses tenemos un sistema estabilizado y hemos conseguido al menos 2000 usuarios, con un retorno de la inversión de al menos un 50%"*.

1.1.3.3. Gestión del Valor Ganado

La Gestión del Valor Ganado se considera como una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto, en forma objetiva. Permite conocer en todo momento el comportamiento de cada una de estas variables, con una valoración objetiva del estado del proyecto. Se puede utilizar con la técnica del semáforo para identificar los proyectos con problemas que requieren mayor atención.

Los principios de la gestión del valor ganado se pueden aplicar a todos los proyectos, en cualquier sector. La gestión del valor ganado establece y monitorea las tres dimensiones clave conocidas como "la triple restricción", para el control de cada paquete de trabajo:

- Valor Planificado (Planned Value **PV**).
- Valor Ganado (Earned Value **EV**).
- Costo Real (Actual Cost **AC**).

El rendimiento se mide comparando el costo presupuestado del trabajo realizado (valor ganado), con el costo del trabajo realizado (costo real). El avance se mide comparando el valor ganado con el valor planificado. Las desviaciones se monitorean con respecto a la línea base aprobada:

- Variación del Cronograma (Schedule Variation $SV = EV - PV$).
- Variación del Costo (Cost Variation $CV = EV - AC$).

Las variaciones del cronograma y costo se convierten en indicadores de eficiencia para reflejar el desempeño del costo y del cronograma del proyecto, así tenemos:

- Índice de desempeño del cronograma (Schedule Performance Indicator $SPI = EV/PV$).
- Índice de desempeño del costo (Cost Performance Indicator $CPI = EV/AC$).

1.2. Alineamiento de la Estrategia y Gestión de Proyectos.

El alineamiento de la Gestión de Proyectos con la Estrategia del Negocio, se realiza en base al Framework Teórico descrito por Muhammad [14], que considera como aspectos principales:

1. Relación entre la estrategia, portafolios, programas y proyectos.
2. Gestión de Proyectos como una función estratégica.
3. *PMBOK y APMBOK como estrategia de alineamiento.*
4. Gestión del Portafolio.
5. Realización de la estrategia a través del Balance Score Card.
6. Roles y competencias para alinear la estrategia corporativa con la Gestión de Proyectos.
7. Estructura Organizacional.- El rol del PMO en la alineación de la estrategia y la gestión de proyectos.

Se utiliza como elemento principal la sección 3, la cual hace referencia a Jamieson y Morris [22] quienes defienden firmemente la necesidad de traducir una estrategia de negocio en una estrategia de proyecto y plantean un modelo basado en su revisión de PMBoK y APMBok. Este modelo menciona que existen tres procesos claves que juegan un papel integral en la alineación de la Estrategia de Negocio con la Gestión de Proyectos; Gestión de Requerimientos, Gestión del Alcance, Definición del Proyecto. Con esta misma visión cree en el desarrollo de una definición de proyecto integral en forma de Casos de Negocios, Informes Estratégicos y Reportes de Factibilidad; para facilitar el proceso de traducción de estrategias de negocios a la definición de proyectos. El modelo PMBOK y APMBok para la alineación de estrategias y proyectos se ilustra en la Figura 1.

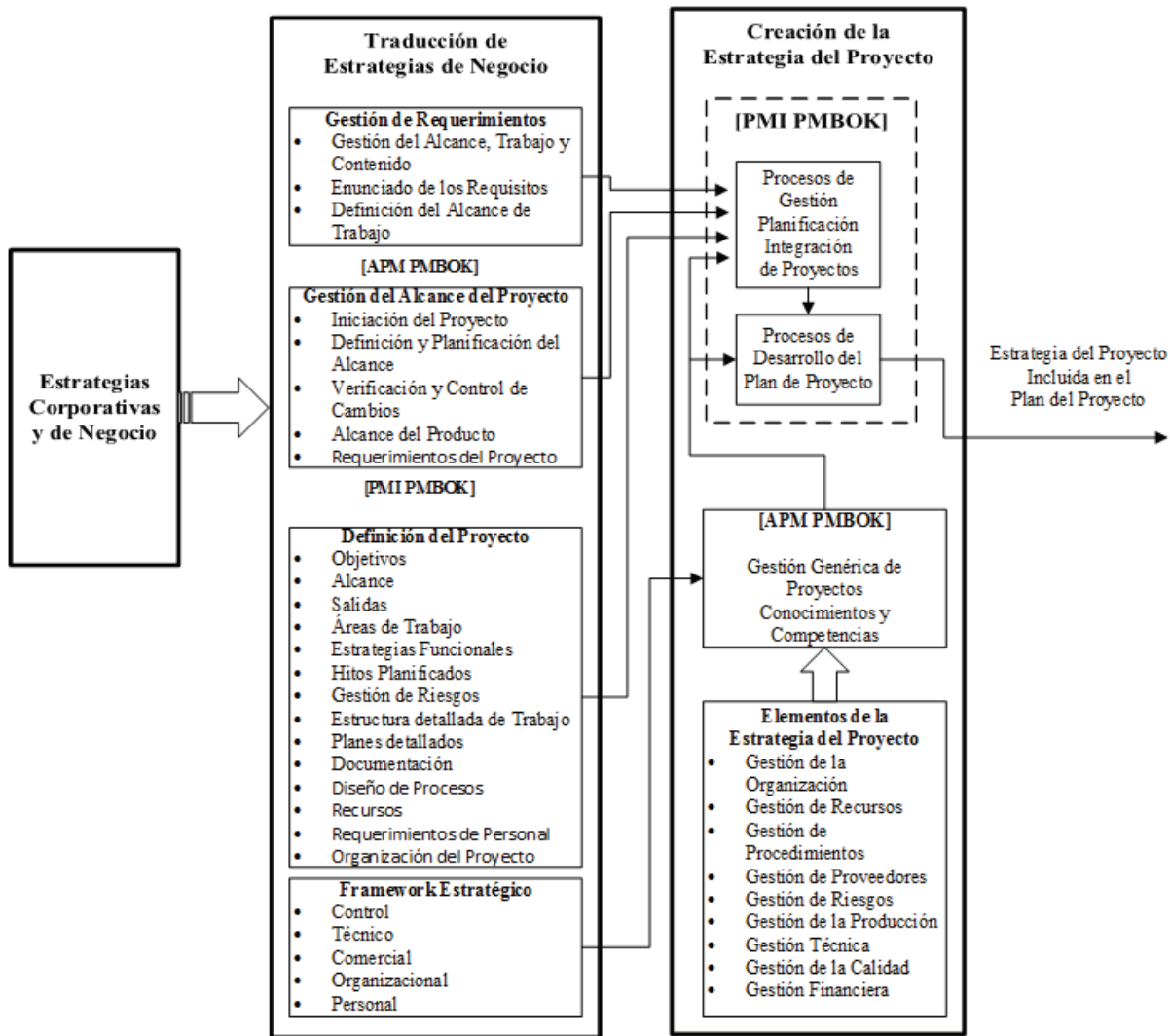


Figura 1 PMBOK y APM BoK alineación de estrategias y proyectos Fuente Jamieson y Morris [22]

1.3. Marcos de Referencia para el Modelo de Gestión de Proyectos

1.3.1. MSF

“Microsoft Solution Framework (MSF) es un grupo de guías para lograr que una solución en sistemas de información pueda ser finalizada exitosamente, rápidamente y reduciendo la cantidad de personas y riesgos” [8]; las características de MSF son Adaptable, Flexible, Escalable, Agnóstico a tecnologías; concretamente se compone de Principios, Modelos y Disciplinas.

PRINCIPIOS.- Los siguientes principios sirven de guía al equipo del proyecto para entregar una solución de calidad. Cada miembro del equipo deberá comprender y aplicar estos principios en sus interacciones con otros miembros, con la organización y con los grupos interesados. MSF se basa en nueve principios fundamentales:

1. Promover las comunicaciones abiertas.
2. Trabajar para una visión compartida.
3. Fortalecer a los miembros del equipo.
4. Establecer responsabilidades claras y compartidas.
5. *Focalizarse en agregar valor al negocio* - Este principio tiene dos facetas:
 - a. Asegurar que lo que se entrega tiene un valor óptimo para los grupos interesados.
 - b. Determinar los incrementos óptimos de entregará valor o la "frecuencia de entrega".

Este principio nos permite integrar MSF de una manera ágil en un Modelo de Gestión de proyectos de Software basado en la Generación de Valor para el Negocio, así como en la entrega de beneficios para los grupos interesados.
6. *Permanecer ágil y esperar los cambios.*
7. Invertir en calidad.
8. *Aprender de todas las experiencias.*
9. Colaborar con clientes internos y externos.

MODELOS

- **Modelo de Procesos de MSF [8]** - Organiza los procesos necesarios para finalizar una solución ordenando en el tiempo y dividiendo en fases las tareas de un proyecto, basado en un modelo de espiral de n Iteraciones, el cual se ilustra en la Figura 2.



Figura 2 Modelo de Procesos de MSF Fuente Microsoft [8]

DISCIPLINAS

- Disciplina de Gestión de Proyectos.
- Disciplina de Gestión de Riesgos.
- Disciplina de Gestión de Cambios.

1.3.2. PMBOK

El cuerpo de conocimiento de la Dirección de Proyectos - PMBOK es la suma de los conocimientos relacionados con la gestión de proyectos. Al igual que en otras profesiones como derecho, medicina y contabilidad, el cuerpo del conocimiento recae en los profesionales y académicos que lo aplican y avanzan con él [6].

El PMBOK incluye prácticas tradicionalmente probadas que son ampliamente aplicadas, así como las prácticas innovadoras que están surgiendo en la profesión, incluyen material publicado y no publicado. Como resultado, el conocimiento de la Dirección de Proyectos está en constante evolución [6]; el propósito principal del PMBOK® es *Identificar* el subconjunto de conocimientos de la Dirección de Proyectos que son generalmente *reconocidos* como *buenas prácticas*.

1.3.3. COBIT

COBIT [7] son las siglas para definir Control Objectives for Information and related Technology (Objetivos de Control para la información y tecnologías relacionadas), el cual es un marco de referencia creado por ISACA (Information Systems Audit and Control Association) para la Gestión y el Gobierno de las TI. Es un conjunto de herramientas de soporte que permite a la gerencia de las organizaciones el cerrar la brecha entre los requerimientos de control, problemas técnicos y los riesgos del negocio.

Este marco provee buenas prácticas y presenta actividades para el Gobierno de TI en una estructura manejable y lógica, las buenas prácticas de COBIT reúnen el consenso de expertos, quienes ayudarán a optimizar la inversión en TI y proporcionarán un mecanismo de medición que permitirá juzgar cuando las actividades van por el camino equivocado.

La misión de COBIT es el investigar, desarrollar, publicar y promover un conjunto de objetivos de control generalmente aceptados, autorizados, actualizados por ISACA para ser utilizadas en el día a día por la gerencia del negocio, los profesionales de TI y de la seguridad.

1.3.4. ISO/IEC 29110

Las guías de ISO/IEC 29110 [12], establecen que la gestión de proyectos debe utilizar la orden de trabajo del cliente para elaborar el plan del proyecto. Las tareas de evaluación y control comparan el progreso real con el plan y se toman medidas que corrigen las desviaciones y/o incorporan cambios al plan del proyecto. El cierre del proyecto entrega la configuración, producida por la Implementación del Software y obtiene la aceptación del cliente para formalizar el fin del proyecto.

La Figura 3 muestra la interacción entre la Gestión de Proyectos, el Gobierno Corporativo, y la Implementación de Software en pequeñas compañías (VSE), según el estándar ISO/IEC 29110.

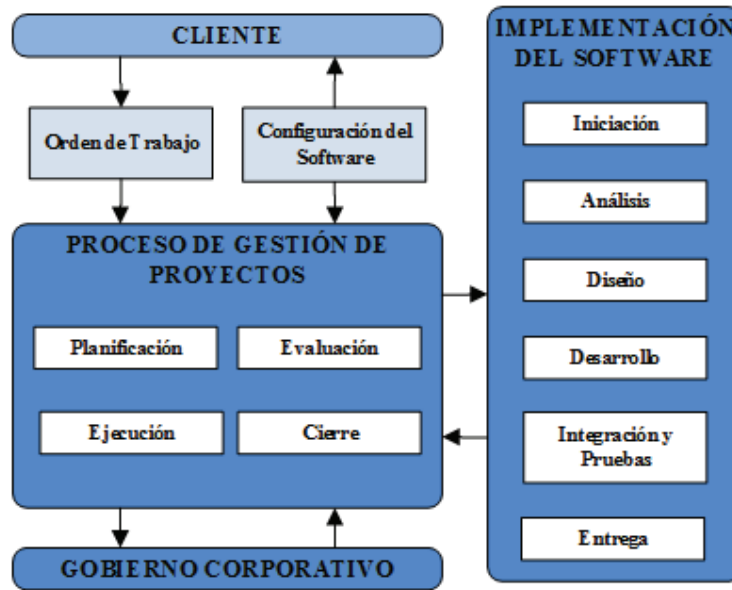


Figura 3 Interacción Gestión de Proyectos e Implementación de Software Fuente ISO/IEC 29110 [12].

CAPÍTULO II

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

La presente investigación inicia con la investigación bibliográfica de estudios de Gestión de Proyectos de Software, Alineamiento de la Gestión de proyectos de TI con la estrategia de negocio, Proyectos de Software en entidades muy pequeñas. Los estudios de Gobierno de TI y estrategia del negocio, Generación de Valor del negocio, Generación de Valor mediante Proyectos de TI, Desarrollo de Software en entidades muy pequeñas, etc; descritos en el referencial teórico, entre otros aportan con la base académica y científica para el diseño de un modelo de gestión de proyectos de software alineado con la estrategia de negocio y la generación de valor.

De forma general, la investigación descriptiva prescriptiva para la integración y combinación de los frameworks de gestión analizados, basado en coincidencias y complementariedades, permite realizar el diseño del modelo; mientras que su validación se realiza mediante la aplicación de un caso de estudio, con tres proyectos de software de una pequeña empresa, con diferentes niveles de complejidad y de avance; a través del análisis tanto cuantitativo como cualitativo en base a los indicadores de proyectos y de gestión del modelo.

El primer paso para conseguir el alineamiento de la gestión de proyectos de software con la generación de valor, consiste en la definición propia de la generación de valor para una organización. Esta definición se realiza siguiendo el método utilizado por Webb y otros [23] para definir el concepto “gobierno de TI”, que permite derivar sistemáticamente una definición analítica del concepto. Parten de la premisa que un concepto consiste de múltiples elementos, y que los diferentes profesionales poseen colectivamente la comprensión necesaria para obtener un acuerdo claro y definitivo de los conceptos, sin embargo que diferentes investigadores se centran en diferentes aspectos.

Para completar la definición de Valor, se realiza un análisis de contenido interpretativo, de las definiciones existentes, desde el punto de vista de proyectos de TI/Software y valor para los grupos interesados. El análisis y discusión de los resultados se realiza en el contexto de las organizaciones muy pequeñas VSE. Finalmente se ofrece una revisión de la definición que se considera, representa más claramente la esencia del concepto.

La selección de la estructura base del modelo se realiza mediante el método de comparación de alternativas, entre PMBOK y el modelo de procesos de MSF, por tratarse de los frameworks de gestión que mejor se adaptan a proyectos de TI, y en especial al desarrollo de software. La comparación de alternativas se realiza mediante el establecimiento de aspectos de integración. Se

describe y analiza cada alternativa mediante una matriz de resumen, para culminar con una tabla comparativa basada en los aspectos de integración establecidos.

El diseño del modelo consiste en el establecimiento de la estrategia y los procesos de alineamiento, entre la gestión de proyectos y el Gobierno de TI, de forma general, para aplicarlo de forma específica a proyectos de Software. Para lograr este alineamiento se incluyen los procesos de gobierno de COBIT5, especialmente el nuevo dominio de Evaluación, Dirección y Monitoreo (EDM), complementando a los procesos de PMBOK y MSF. El mapeo de procesos se basa en el mapeo detallado entre COBIT y PMBOK [24].

El alineamiento de la Gestión de Proyectos con la Estrategia del Negocio, se basa en el Framework descrito por Muhammad [14], que hace referencia a Jamieson y Morris [22], quienes defienden firmemente la necesidad de traducir una estrategia de negocio en una estrategia de proyecto, y utilizan un método basado en PMBoK y APMBok.

Una vez diseñado el modelo y la interacción de sus procesos, previo a su aplicación se definen *métricas e indicadores de alineamiento*. Estos indicadores se enfocan en validar la generación de valor y asegurar el alineamiento del portafolio de proyectos de Software con las metas, objetivos y estrategias del Negocio.

Finalmente, la recopilación de información y análisis de los resultados, en base a los indicadores establecidos, a través de la aplicación práctica del modelo a una pequeña empresa con tres diferentes proyectos de software como caso de estudio, es el medio para validar el modelo así como obtener las conclusiones y recomendaciones generales de la investigación.

La Ilustración 1 presenta un resumen de los aspectos metodológicos de la investigación, descritos en el presente capítulo.

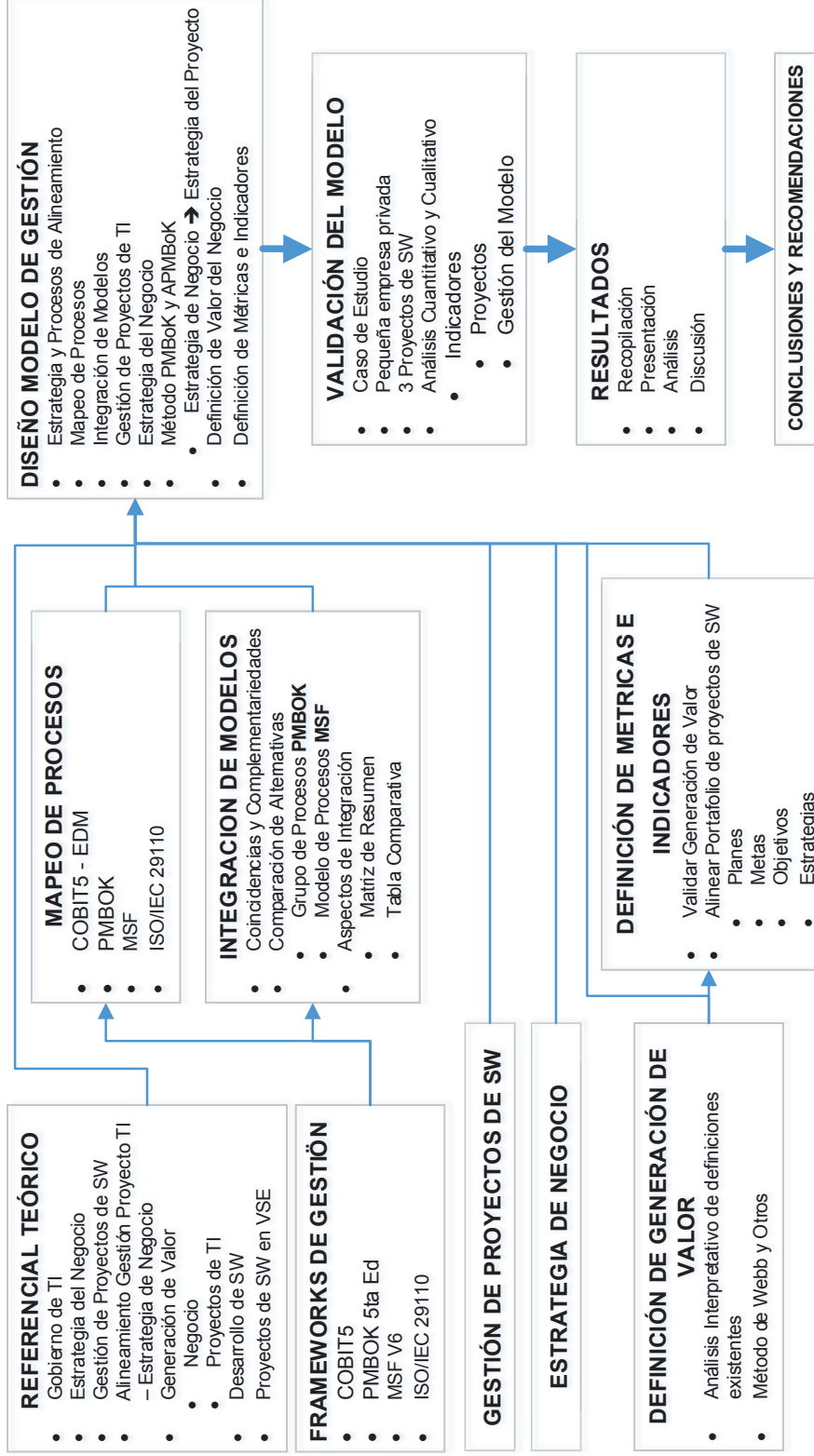


Ilustración 1 Resumen Aspectos Metodológicos de la Investigación.

CAPÍTULO III

3. DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE

3.1. Generación de Valor para la Organización

Medina y Rico [25] plantean una lista de preguntas para asegurar una buena definición de los servicios de TI, es decir que estos generen y entreguen un valor óptimo, haciendo énfasis en la utilidad, y en el tipo de servicio. Este análisis concuerda plenamente con lo que establece PMBOK, donde la creación de valor se identifica con la generación de utilidad o riqueza en un período de tiempo. Si bien es cierto que COBIT, PMBOK y MSF son fuentes profesionales importantes respecto a la “Generación de Valor”, es necesaria una definición más global, que guíe la identificación de sus mecanismos. Con este objetivo, se toma un conjunto de definiciones y elementos relacionados con la Generación de Valor para la organización.

3.1.1. Definiciones y elementos relacionados con la Generación de Valor Organizacional

A. **Willmott** [3] *“La tecnología por sí sola no genera valor. Es la combinación de una estrategia clara, la tecnología correcta, la alta calidad de los datos, las habilidades apropiadas y procesos ágiles que suman para generar valor. Cualquier vínculo débil en esta cadena llevará a la poca generación de valor de TI”.*

B. **Martínez** [4] *“El término valor de negocio de las TI es utilizado comúnmente desde la perspectiva de las capacidades distintivas, particularmente aquellas de naturaleza intangible, para referirse al impacto que éstas tienen en el desempeño empresarial, incluyendo la mejora de la productividad, mejora de los beneficios, reducción de costes y otras medidas de desempeño (Brynjolfsson y Hitt, 1996; Devaraj y Kholi, 2003; Chen, 2012)”.*

C. **Gómez** [5]

- “Si las personas fallan, no habrá tecnología ni metodología capaz de aportar valor a los procesos de negocio”.
- “Es, precisamente, de las oportunidades de mejora que genera para las organizaciones de donde nace el valor estratégico de la tecnología”.
- “Las personas son el elemento clave que aporta valor a los procesos de negocio”.

D. **Medina y Rico** [25]

Para asegurar una buena definición de los servicios de TI que conformarían un portafolio, es necesario responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué clase de servicios entrega la organización? (tipo de servicio)

- ¿Quiénes son sus clientes? (tipo de servicio)
- ¿Qué clase de resultados se soportan? (utilidad)
- ¿Cómo crean valor los resultados para sus clientes? (utilidad)
- ¿Qué condiciones encuentran sus clientes? (utilidad)

E. PMBOK [6]

- Valor del Negocio *“El valor del negocio es un concepto único para cada organización, se define en su totalidad como la suma total de sus elementos tangibles e intangibles”.*
- *“La creación de valor se identifica con la generación de utilidad o riqueza por parte de la empresa en un ejercicio o período de tiempo”.*
- El objetivo general del proyecto debe proporcionar un valor agregado y medible para la organización.
- Valor Organizacional Medible.- El MOV en un proyecto se refiere a su "objetivo general y la medida del éxito".
- La Creación de Valor se define en términos de beneficios para los grupos interesados.

F. COBIT5 [7]

- Creación de valor *“El objetivo principal del gobierno de una empresa, conseguido cuando los tres objetivos subyacentes (consecución de beneficios, optimización de riesgo y optimización de recursos) están en equilibrio”.*
- Presenta la Creación de Valor como el objetivo principal del Gobierno de una empresa:
 - Maximización de Beneficios
 - Optimización de Riesgos
 - Optimización de Recursos
- *“Podemos obtener un valor óptimo aprovechando COBIT solo si es adoptado y adaptado de manera eficaz para ajustarse al entorno único de cada empresa”.*
- Satisfacer las Necesidades de los Grupos Interesados.
 - *“Las organizaciones existen para crear valor para sus grupos interesados”.*
 - Las organizaciones tienen muchos grupos interesados y “crear valor” significa cosas diferentes – a veces conflictivas – para cada uno de ellos.
- Los objetivos del gobierno estratégico de TI permiten alcanzar expectativas y cumplir con las necesidades de los distintos grupos interesados internos y externos de la organización.

G. MSF [8]

- Focalizarse en agregar valor al negocio.
- Asegurar que lo que se entrega tiene un valor óptimo para los grupos interesados.

- Determinar los incrementos óptimos en los que se entregará valor o la frecuencia de entrega.
- Generación de Valor para el Negocio
- Entrega de beneficios para los grupos interesados.

En base a las definiciones establecidas en relación con la Generación de Valor para una organización, la Tabla 3 resume los diferentes aspectos y términos utilizados en definiciones particulares del concepto.

Tabla 3 ASPECTOS / TÉRMINOS GENERACIÓN DE VALOR ORGANIZACIONAL

ASPECTOS / TÉRMINOS	Definiciones / Referencias						
	A	B	C	D	E	F	G
Estrategia de Negocio	X		X			X	
Tecnología / Proyectos de TI	X	X	X				
Habilidades	X						
Procesos de Negocio	X		X				
Elementos Tangibles		X		X	X		
Capacidades / Recursos Intangibles		X		X	X		
Impacto / Mejoras en el desempeño empresarial		X					
Mejora de la productividad		X					
Gestión / Optimización de Beneficios		X		X	X	X	X
Gestión / Optimización de Riesgos				X	X	X	X
Gestión / Optimización de Recursos / Costos		X		X	X	X	X
Metodología			X				
Personas			X				
Oportunidades de Mejora			X				
Utilidad o Riqueza				X	X		
Valor Agregado / Organizacional Medible			X	X	X		
Período de Tiempo / Entrega				X	X		X
Grupos Interesados				X	X	X	X
Servicios				X			
Entrega de Valor				X			X
Valor del Negocio		X	X		X		X
Entorno propio de la organización					X	X	X
Metas y Objetivos de Gobierno					X	X	X
Satisfacción de Necesidades					X	X	X

Considerando los aspectos / términos referenciados por al menos tres fuentes, y combinándolos mediante un enfoque de coincidencias y complementariedades, se formula una definición de Generación de Valor que se aplica en el contexto de Gestión de Proyectos de Software para pequeñas empresas, de la siguiente manera:

“La Gestión de Proyectos de TI/Software, genera Valor Medible para la organización a través de todos aquellos elementos tangibles e intangibles que alineados con la Estrategia de Negocio, las Metas y Objetivos de Gobierno, en el entorno propio de la organización; satisfacen necesidades de los grupos interesados generando y/o maximizando Beneficios, optimizando Riesgos y Recursos en un periodo de tiempo establecido”.

Esta definición concuerda con la establecida por Paul Willmott [3] en el sentido que el valor de TI no se genera únicamente con la tecnología por sí misma, sino que además es necesaria una combinación adecuada de otros elementos como estrategias, habilidades, procesos, etc. Así mismo coincide con el término valor de negocio de las TI descrito por Martínez [4], en el sentido que se incluyen elementos / capacidades distintivas tangibles e intangibles, productividad, mejora / generación de beneficios, optimización de Recursos / medidas de desempeño.

La definición dada al enfocarse en la generación de valor mediante proyectos de Software, contempla además el establecimiento de entorno propio de la organización, la satisfacción de necesidades, los grupos interesados, un período de tiempo para la ejecución; por lo que se considera una definición integral, que contempla los aspectos más importantes relacionados con la generación de valor para una organización.

3.2. Descripción del Modelo de Gestión de Proyectos

Para la selección de la estructura base del modelo, se establecen los aspectos principales para la integración de un modelo de gestión de TI/Software. Por cada aspecto, se analizan los diferentes procesos, características, principios, herramientas; que pueden tomarse de cada Framework de Gestión. El resumen de los aspectos y elementos de cada uno de los marcos de referencia considerados en el análisis para la integración de modelos de gestión de TI/Software, se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4 RESUMEN INTEGRACIÓN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TI / SOFTWARE

ASPECTOS DE INTEGRACIÓN	COBIT5	PMBOK	MSF
GESTIÓN DE PROYECTOS DE TI	<p>PROCESOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • APO12 - Evaluar y administrar los riesgos de TI • EDM3 - Asegurar la optimización del riesgo • EDM4 - Asegurar la optimización de los recursos 	<p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliamente aceptado • Proyectos de cualquier ámbito y tamaño • Gestión de Riesgos, Tiempos, Recursos 	<p>PROCESOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de Procesos <p>DISCIPLINAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Proyectos
ALINEACIÓN CON LAS ESTRATEGIAS CORPORATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de Gobierno • Modelo objetivos en cascada • Considera la Alineación Estratégica como una área del Gobierno de TI <p>PROCESOS DE GOBIERNO</p> <p>EDM1 - Establecer y mantener el marco de referencia del Gobierno</p> <p>EDM5 - Asegurar la transparencia hacia los interesados</p> <p>ASPECTOS IMPORTANTES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos Estratégicos • Gestión de Riesgos • Optimización de Recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Define un vínculo entre la Dirección de Proyectos y el Gobierno Corporativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Permite un marco de Gobierno de TI sobre todo en su Modelo de Procesos. • Flexible, Adaptable, Escalable, Agnóstico a Tecnologías
GENERACIÓN DE VALOR	<ul style="list-style-type: none"> • La Creación de Valor es uno de los Objetivos de Gobierno • La Entrega de Valor es una de las áreas del Gobierno de TI • Maximización de la realización de beneficios • Optimización de riesgos • Optimización de recursos <p>PROCESOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • EDM2 – Asegurar la Optimización del Valor <p>PRINCIPIOS</p> <p>1. Satisfacer las Necesidades de los Grupos Interesados</p>	<p>HERRAMIENTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caso de Negocio • Valor Organizacional Medible - MOV • Gestión del Valor Ganado <p>Define Valor del Negocio en términos de Beneficios para los grupos interesados</p>	<p>PRINCIPIOS</p> <p>5. Focalizarse en agregar valor al negocio</p>
PROCESOS	<p>Procesos agrupados en dominios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que deben ser medidos para establecer el aporte en el logro de las estrategias de TI • Con indicadores que evidencien los resultados de la gestión de dichos procesos 	<p>47 procesos organizados en 5 Grupos que contemplan las 10 áreas de conocimiento.</p>	<p>Modelo de Procesos basado en un paradigma de espiral con iteraciones continuas</p>
GESTIÓN DE RIESGOS	<p>Considera a la Gestión de Riesgos como un aspecto importante para la alineación con la Estrategia del Negocio.</p> <p>NUEVOS PROCESOS</p> <p>APO12 - Evaluar y administrar los riesgos de TI</p> <p>EDM3 - Asegurar la optimización del riesgo</p>	<p>11.1 Planificar la Gestión de Riesgos</p> <p>11.2 Identificar los Riesgos</p> <p>11.3 Análisis Cualitativo de Riesgos</p> <p>11.4 Análisis Cuantitativo de Riesgos</p> <p>11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos</p> <p>11.6 Controlar los Riesgos</p>	<p>PRINCIPIOS</p> <p>6. Permanecer ágil y esperar los cambios</p> <p>DISCIPLINAS</p> <p>Gestión de Riesgos</p> <p>Gestión de Cambios</p>

Dado que generalmente un proyecto se organiza y gestiona mediante fases se considera como el mejor enfoque para la identificación y descripción del modelo. En este sentido se tienen dos alternativas, que consisten en tomar como referencia las Fases de Proyectos establecidas por MSF, PMBOK y en cada una de las fases utilizar los procesos más adecuados que componen los frameworks de gestión propuestos como son COBIT5, MSFv6, PMBOK 5ta Edición. Tomando como base las fases del modelo de procesos de MSF y complementándolas con los procesos de COBIT5, PMBOK se puede resumir en un esquema del modelo, mediante la Tabla 5.

Tabla 5 RESUMEN ALTERNATIVA MSF PARA MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TI

FASES	COBIT5	PMBOK	MSF
1. VISIONAMIENTO	<p>PROCESOS</p> <p>EDM1 - Establecer y mantener el marco de referencia del Gobierno</p> <p>EDM2 – Asegurar la Optimización del Valor</p> <p>EDM5 - Asegurar la transparencia hacia los interesados</p> <p>APO12 - Evaluar y administrar los riesgos de TI</p> <p>PRINCIPIOS</p> <p>1. Satisfacer las Necesidades de los Grupos Interesados</p> <p><i>Verificar la Alineación con los Objetivos Estratégicos.</i></p>	<p>PROCESOS</p> <p>4.1 Acta de Constitución del Proyecto.</p> <p>11.2 Identificar los Riesgos</p> <p>11.3 Análisis Cualitativo de Riesgos</p> <p>11.4 Análisis Cuantitativo de Riesgos</p> <p>HERRAMIENTAS</p> <p>Caso de Negocio</p> <p>Valor Organizacional Medible</p> <p>PRINCIPIOS</p> <p>Define Valor del Negocio en términos de Beneficios para los grupos interesados</p>	<p>DISCIPLINAS</p> <p>Gestión de Proyectos</p> <p>PRINCIPIOS</p> <p>5. Focalizarse en agregar valor al negocio</p> <p><i>Paradigma de espiral con iteraciones continuas</i></p>
2. PLANIFICACIÓN	<p>PROCESOS</p> <p>EDM4 - Asegurar la optimización de los recursos</p> <p>PRINCIPIOS</p> <p>Maximización de la realización de beneficios</p>	<p>PROCESOS</p> <p>5.3 Definir el Alcance</p> <p>5.4 Crear la EDT / WBS</p> <p>6.2 Definir las Actividades</p> <p>6.3 Secuenciar las Actividades</p> <p>6.4/6.5 Estimar tiempo y recursos</p> <p>6.6 Elaborar el Cronograma</p> <p>7.3 Elaborar el Presupuesto</p> <p>8.1 Gestión de la Calidad</p> <p>9.1 Gestión del Talento Humano</p> <p>10.1 Gestión de las Comunicaciones</p> <p>11.1 Planificar la Gestión de Riesgos</p> <p>13.2 Gestión de los Interesados</p>	<p>PRINCIPIOS</p> <p><i>Paradigma de espiral con iteraciones continuas</i></p>
3. DESARROLLO	<p>PROCESOS</p> <p>EDM3 - Asegurar la optimización del riesgo</p>	<p>PROCESOS</p> <p>9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto</p> <p>9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto</p> <p>9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto</p> <p>11.5 Planificar la respuesta a los Riesgos</p> <p>13.3 Participación de los interesados</p> <p>HERRAMIENTAS</p> <p>Gestión del Valor Ganado</p>	<p>PRINCIPIOS</p> <p>6. Permanecer ágil y esperar los cambios</p> <p>DISCIPLINAS</p> <p>Gestión de Proyectos</p> <p>Gestión de Riesgos</p> <p>Gestión de Cambios</p>
4. ESTABILIZACIÓN		<p>PROCESOS</p> <p>5.5 Validar el Alcance</p> <p>5.6 Controlar el Alcance</p> <p>6.7 Controlar el Cronograma</p> <p>7.4 Controlar los Costos</p> <p>8.2 Aseguramiento de la Calidad</p> <p>8.3 Controlar la Calidad</p> <p>11.6 Controlar los Riesgos</p> <p>HERRAMIENTAS</p> <p>Método del Valor Ganado</p>	<p>PRINCIPIOS</p> <p>6. Permanecer ágil y esperar los cambios</p> <p>DISCIPLINAS</p> <p>Gestión de Proyectos</p> <p>Gestión de Riesgos</p> <p>Gestión de Cambios</p>
5. DESPLIEGUE		<p>PROCESOS</p> <p>11.6 Controlar los Riesgos</p> <p>4.6 Cerrar el Proyecto o Fase.</p>	<p>PRINCIPIOS</p> <p>6. Permanecer ágil y esperar los cambios</p> <p>DISCIPLINAS</p> <p>Gestión de Proyectos</p> <p>Gestión de Riesgos</p> <p>Gestión de Cambios</p>

Si se consideran los Grupos de Procesos establecidos por PMBOK como un análogo a las fases del modelo de Proceso de MSF y se complementan con los procesos de COBIT5, y MSF se puede resumir un esquema del modelo mediante la Tabla 6.

Tabla 6 RESUMEN ALTERNATIVA PMBOK PARA MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TI

FASES	COBIT5	PMBOK	MSF
INICIO	<p>PROCESOS</p> <p>EDM1 - Establecer y mantener el marco de referencia del Gobierno</p> <p>EDM2 – Asegurar la Optimización del Valor</p> <p>EDM5 - Asegurar la transparencia hacia los interesados</p> <p>APO12 - Evaluar y administrar los riesgos de TI</p> <p>PRINCIPIOS</p> <p>1. Satisfacer las Necesidades de los Grupos Interesados</p> <p><i>Verificar la Alineación con los Objetivos Estratégicos.</i></p>	<p>PROCESOS</p> <p>4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.</p> <p>13.1 Identificar a los Interesados</p> <p>HERRAMIENTAS</p> <p>Caso de Negocio</p> <p>Valor Organizacional Medible</p> <p>PRINCIPIOS</p> <p>Define Valor del Negocio en términos de Beneficios para los grupos interesados</p>	<p>DISCIPLINAS</p> <p>Gestión de Proyectos</p> <p>PRINCIPIOS</p> <p>5. Focalizarse en agregar valor al negocio</p> <p><i>Paradigma de espiral con iteraciones continuas</i></p>
PLANIFICACIÓN	<p>PROCESOS</p> <p>EDM4 - Asegurar la optimización de los recursos</p> <p>PRINCIPIOS</p> <p>Maximización de la realización de beneficios</p>	<p>PROCESOS</p> <p>5.3 Definir el Alcance</p> <p>5.4 Crear la EDT / WBS</p> <p>6.2 Definir las Actividades</p> <p>6.3 Secuenciar las Actividades</p> <p>6.4/6.5 Estimar tiempo y recursos</p> <p>6.6 Elaborar el Cronograma</p> <p>7.3 Elaborar el Presupuesto</p> <p>8.1 Gestión de la Calidad</p> <p>9.1 Gestión del Talento Humano</p> <p>10.1 Gestión de las Comunicaciones</p> <p>11.1 Planificar la Gestión de Riesgos</p> <p>11.2 Identificar los Riesgos</p> <p>11.3 Análisis Cualitativo de Riesgos</p> <p>11.4 Análisis Cuantitativo de Riesgos</p> <p>11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos</p> <p>13.2 Gestión de los Interesados</p>	<p>PRINCIPIOS</p> <p>5. Focalizarse en agregar valor al negocio</p> <p><i>Paradigma de espiral con iteraciones continuas</i></p>
EJECUCIÓN	<p>PROCESOS</p> <p>EDM3 - Asegurar la optimización del riesgo</p>	<p>PROCESOS</p> <p>9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto</p> <p>9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto</p> <p>9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto</p> <p>8.2 Realizar el Aseguramiento de la Calidad</p> <p>13.3 Gestionar la participación de los interesados</p> <p>HERRAMIENTAS</p> <p>Método del Valor Ganado</p>	<p>PRINCIPIOS</p> <p>6. Permanecer ágil y esperar los cambios</p> <p>DISCIPLINAS</p> <p>Gestión de proyectos</p> <p>Gestión de Riesgos</p> <p>Gestión de Cambios</p>
MONITOREO Y CONTROL		<p>PROCESOS</p> <p>5.5 Validar el Alcance</p> <p>5.6 Controlar el Alcance</p> <p>6.7 Controlar el Cronograma</p> <p>7.4 Controlar los Costos</p> <p>8.3 Controlar la Calidad</p> <p>11.6 Controlar los Riesgos</p> <p>HERRAMIENTAS</p> <p>Método del Valor Ganado</p>	<p>PRINCIPIOS</p> <p>6. Permanecer ágil y esperar los cambios</p> <p>DISCIPLINAS</p> <p>Gestión de proyectos</p> <p>Gestión de Riesgos</p> <p>Gestión de Cambios</p>
CIERRE		<p>PROCESOS</p> <p>4.6 Cerrar el Proyecto o Fase.</p>	

Tomando como base las fases de MSF se observa que para las tres primeras se puede establecer una correspondencia directa con los Grupos de Procesos de PMBOK. Mientras que como se observa en la Tabla 7 las fases 4 y 5 de MSF, deberían tener procesos relacionados con el Grupo 3, de lo

cual no hay ninguna certeza que esto se pueda cumplir; además que los grupos de proceso 4 y 5 de PMBOK no tienen una correspondencia directa con las fases de MSF.

Tabla 7 FASES MSF VS GRUPOS DE PROCESOS PMBOK

FASES MSF	GRUPOS DE PROCESOS PMBOK
1. Visionamiento	Inicio
2. Planificación	Planificación
3. Desarrollo	Ejecución
No tiene correspondencia	Monitoreo y Control
No tiene correspondencia	Cierre
4. Estabilización	Implícito en la fase 3 – Ejecución
5. Despliegue	Implícito en la fase 3 – Ejecución

Monitoreo y Control.- De acuerdo con la experiencia no se puede tomar como base para una fase específica, sino más bien como un aspecto transversal durante todo el proyecto, especialmente en las fases de Desarrollo, Estabilización y Despliegue.

Cierre.- El modelo de procesos en espiral considera un proceso iterativo en el cual no existe un cierre como tal del proyecto, sino más bien se puede considerar como un Hito y/o el cierre de una fase y el inicio de la siguiente.

Con estas consideraciones la alternativa PMBOK nos deja apenas tres o cuatro fases definidas, y con el consecuente que no se cubren los principales aspectos en la gestión de un proyecto, dado que temas como el seguimiento, monitoreo y control no podrían estar dentro de una fase específica; por lo que claramente se concluye que la alternativa recomendable para el establecimiento de fases del proyecto es MSF. Su paradigma de iteraciones continuas en espiral, permite mediante la inclusión de los procesos de PMBOK, cubrir los principales aspectos de la gestión de proyectos, y complementarlos con los 5 procesos del nuevo dominio de COBIT5 *Evaluación, Dirección y Monitoreo (EDM)*, para cubrir el alineamiento con la estrategia de negocio y el Gobierno Corporativo.

Como resultado de la combinación de COBIT5, PMBOK 5ta edición, MSF v6, ISO/IEC 29110; mediante un enfoque de coincidencias y complementariedades, se genera un modelo donde:

- Durante la 1era fase de Visionamiento prevalecen los elementos de COBIT5 para la alineación con la Estrategia de Negocio y la Generación de Valor, así como PMBOK para la elaboración del Caso de Negocio y el Acta de Constitución del proyecto.
- En las fases de Planificación, Desarrollo y Estabilización prevalecen los procesos de PMBOK para la gestión de proyectos, combinados con el paradigma espiral (entregas funcionales), el modelo de procesos, las disciplinas, principios y entregables de MSF.
- Para las fases finales de Despliegue, Soporte y Mantenimiento prevalece MSF ya que se aplica también el grupo de procesos de Cierre de PMBOK.

Como estrategia para asegurar el alineamiento de la Gestión de Proyectos de Software con la Estrategia de Negocio y la Generación de Valor, se ha tomado la integración y combinación mediante coincidencias y complementariedades de COBIT5, PMBOK 5ta edición, MSFv6, ISO/IEC29110. De esta manera, el modelo:

- Está basado en el Modelo de Procesos de MSF que establece un *paradigma de fases en espiral* con iteraciones continuas, y el modelo de Objetivos en Cascada [19] de COBIT5 que asegura la alineación con los Objetivos Estratégicos de la Organización.
- Consiste de 27 Procesos tomados de PMBOK y cinco procesos del nuevo dominio de COBIT5 *Evaluación, Dirección y Monitoreo EDM*.
- Se guía por los Objetivos del Gobierno Empresarial y del Gobierno Estratégico de TI, de COBIT5 enfocados en la Creación y Entrega de Valor.
- Implementa los Principios:
 - Satisfacer las necesidades de los Interesados (Principio 1 COBIT5).
 - Focalizarse en Agregar Valor al Negocio (Principio 5 de MSF).
 - Permanecer ágil y esperar los cambios (Principio 6 de MSF).
 - Aprender de todas las experiencias (Principio 8 de MSF, documentar las lecciones aprendidas).
 - Separación entre el Gobierno de TI y la Gestión de Proyectos (Principio 5 COBIT5).
 - Separación entre la Gestión de Proyectos (PM) y la Implementación del Software (SI) (Guías de ISO/IEC 29110).
- Aplica las Disciplinas Control de Riesgos y Control de Cambios de MSF.
- Genera 12 entregables principales basados en lo establecido por MSF.

Mediante una correspondencia entre las fases de MSF y Grupos de Procesos de PMBOK, se concluye que la alternativa recomendable para la integración del modelo es MSF. Su paradigma de espiral, con iteraciones continuas permite, mediante los procesos de PMBOK, cubrir la gestión de proyectos; mientras que los procesos de COBIT5 *Evaluación, Dirección y Monitoreo*, cubren el alineamiento con el gobierno y la estrategia de negocio.

Dado que en el entorno los proyectos de software generalmente requieren de equipos de trabajo menores a 20 miembros, y que el estándar ISO/IEC 29110 establece una estructura genérica para la gestión e implementación de proyectos de software para pequeñas empresas, se toma como base para el modelo enfocándose en la gestión de proyectos (Project Management - PM). El alineamiento de la Gestión de Proyectos con la Estrategia del Negocio, se realiza sobre la base del Framework descrito por Muhammad [14], utilizando el método propuesto por Jamieson y Morris [22] referente a PMBOK y APMBOK como estrategia de alineamiento, el cual se ilustra en la Figura 1.

Las guías de ISO/IEC 29110 complementan a COBIT5 en el Principio 5 *Separación del Gobierno con la Gestión*, separando los procesos de Gestión del Proyecto (PM) con los de Implementación del Software (SI). Es decir, el modelo final establece una separación entre las áreas de Gobierno Corporativo, Gestión de Proyectos, Implementación del Software; como se ilustra en la Figura 3.

La Tabla 8 muestra la relación entre las fases del modelo de procesos de MSF, con las actividades principales del proceso de gestión de proyectos de ISO/IEC 29110. Se observa que prácticamente son análogos, ya que las fases de MSF cubren todas las actividades de ISO/IEC 29110 para la gestión de proyectos de Software.

Tabla 8 RELACIÓN MSF vs ISO/IEC 29110

FASES MSF	ACTIVIDADES ISO/IEC 29110
Visionamiento	Planificación del Proyecto.
Planificación	
Desarrollo	Ejecución del Plan de Proyecto.
Estabilización	
Despliegue	
Seguimiento y Control	Monitoreo y Control del Proyecto.
Cierre Proyecto o Fase	Cierre del Proyecto.
Soporte y Mantenimiento	Post Fase / Proyecto.
Operación	
Evaluación	

Las Actividades de Post Fase / Proyecto no son consideradas por ISO/IEC 29110 ni por MSF o PMBOK, sin embargo, son muy importantes, para asegurar la generación de valor, mediante la *Verificación del cumplimiento del MOV*, lo cual solo se puede efectuar una vez el software se encuentre en Operación, y transcurrido el tiempo establecido en el Caso de Negocio, durante la etapa de Visionamiento.

Una vez diseñado el modelo y la interacción de sus procesos, *se definen métricas e indicadores de alineamiento*. Estas métricas e indicadores se enfocan en validar la generación de valor y asegurar el alineamiento del portafolio de proyectos de Software con las metas, objetivos y estrategias del Negocio. De esta manera:

- Se define un conjunto de Indicadores de Proyectos organizados en base a las fases de MSF, adicionales a los definidos en la *Gestión del Valor Ganado*.
- Se establecen Indicadores del Modelo, basados en el estado actual y en los resultados de los proyectos, con una filosofía de mejoramiento continuo.

La Tabla 9 muestra los elementos de COBIT5 considerados para el modelo de Gestión.

Tabla 9 ELEMENTOS COBIT5 UTILIZADOS EN EL MODELO DE GESTIÓN

PROCESO	NOMBRE
Dominios	Evaluación, Dirección y Monitoreo
	EDM01 Asegurar el Establecimiento y Mantenimiento del Marco de Gobierno
	EDM02 Asegurar la Entrega de Beneficios
	EDM03 Asegurar la Optimización del Riesgo
	EDM04 Asegurar la Optimización de los Recursos
	EDM05 Asegurar la Transparencia hacia los Grupos Interesados
Objetivos del Gobierno Estratégico	Creación de Valor • Necesidades de los Grupos Interesados
Áreas del Gobierno de TI	<i>Entrega de Valor</i>
Objetivos en Cascada	<i>Verificar Alineación de Objetivos Estratégicos</i>
Principios	Principio 1.- Satisfacer las Necesidades de los Grupos Interesados – Cascada de Metas de COBIT5 Principio 5.- Separación entre el Gobierno de TI y la Gestión de Proyectos.
Objetivos para el Gobierno Empresarial	Maximización de la realización de beneficios
	Optimización de Riesgos
	Optimización de Recursos

La Tabla 10 muestra los procesos de PMBOK considerados para el modelo de Gestión.

Tabla 10 PROCESOS DE PMBOK UTILIZADOS EN EL MODELO DE GESTIÓN

GRUPO DE PROCESOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PROCESO	NOMBRE
INICIO	Integración	4.1	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
	Interesados	13.1	Identificar a los Interesados
PLANIFICACIÓN	Integración	4.2	Desarrollar el Plan para la Gestión del Proyecto
		5.2	Recopilar Requisitos
	Alcance	5.3	Definir el Alcance
		5.4	Crear la EDT / WBS
		6.2	Definir las Actividades
	Tiempo	6.3	Secuenciar las Actividades
		6.4	Estimar los Recursos de las Actividades
		6.5	Estimar la duración de las Actividades
		6.6	Elaborar el Cronograma
	Costos	7.2	Estimar los Costos
		7.3	Determinar el Presupuesto
	Riesgos	11.1	Planificar la Gestión de los Riesgos
	Interesados	13.2	Planificar la Gestión de los Interesados
EJECUCIÓN	Integración	4.3	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto
	Recursos Humanos	9.2	Organizar el Equipo del Proyecto
		9.4	Dirigir el Equipo del Proyecto
	Interesados	13.3	Gestionar la participación de los Interesados
MONITOREO Y CONTROL	Integración	4.4	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto
		4.5	Realizar el Control Integrado de Cambios
	Alcance	5.5	Validar el Alcance
		5.6	Controlar el Alcance
	Tiempo	6.7	Controlar el Cronograma
	Costos	7.4	Controlar los Costos
	Calidad	8.2	Aseguramiento de la Calidad
		8.3	Controlar la Calidad
Riesgos	11.6	Controlar los Riesgos	
CIERRE	Integración	4.6	Cerrar el Proyecto o Fase

La Tabla 11 muestra los elementos de MSF considerados para el modelo de Gestión.

Tabla 11 ELEMENTOS DE MSF UTILIZADOS EN EL MODELO DE GESTIÓN

ELEMENTO	FASE	ID	NOMBRE
PRINCIPIOS	Visión	P5	Focalizarse en Agregar Valor al Negocio
	Todas	P6	Permanecer ágil y esperar los cambios
	Todas	P8	Aprender de todas las experiencias
MODELOS	Todas	MP	Modelo de Procesos
DISCIPLINAS	Todas	DCR	Control de Riesgos
	Desarrollo	DCC	Control de Cambios
ENTREGABLES	Visión	EV1	Documento de Visión y Alcance
		EV2	Requerimientos Funcionales y No Funcionales
		EV3	Documento Matriz de Gestión de Riesgos
		EV4	Acta de Constitución del Proyecto
	Planificación	EP1	Cronograma del Proyecto
	Desarrollo	ED2	Documentación Funcional y Técnica
	Estabilización	EE1	Registro de Pruebas
		EE2	Acta de Versión Aprobada
	Despliegue	EI1	Plan de Instalación y Despliegue
		EI2	Acta de Entrega y Finalización del Proyecto
	Soporte y Mantenimiento	ES1	Registro de Ajustes
		ES2	Registro de características y funcionalidades no contempladas

Para implementar un proceso de mejoramiento continuo y su aplicación en una organización, se proponen las siguientes acciones principales:

- Creación de una base de conocimiento de lecciones aprendidas, que permita minimizar los riesgos y evitar repetir errores pasados, mejorando de esta manera la gestión y los resultados obtenidos con cada proyecto.
- Diseño de un proceso de documentación basado en estándares que permitan elaborar documentos ligeros.
- Implementación de un área de pruebas y control de calidad interna, que provea información precisa acerca de Fortalezas y Debilidades de la organización.

La Tabla 12 presenta un resumen de los procesos, tareas, y actividades en base a las fases establecidas y los frameworks de gestión analizados para el modelo, como son COBIT5, PMBOK, y MSF. En la fase de Visionamiento se tiene como principal elemento el *Caso de Negocio*, el mismo que se basa principalmente en la *alineación con los objetivos y estrategias de negocio*, y el *Valor Organizacional Medible (MOV)*; así como la gestión de riesgos y la *satisfacción de las necesidades de los grupos interesados*; mediante el análisis de las diferentes alternativas.

Así mismo durante la Planificación, la definición de entregas funcionales, con un paradigma de iteraciones continuas en espiral; permite definir alcances y entregas de valor continuos. El Desarrollo, Estabilización y Despliegue; monitorean el avance y controlan los riesgos, mediante el método de gestión del valor ganado. Mientras que el cierre de una fase se enfoca en analizar el inicio de una nueva fase acorde con lo planificado. La documentación de lecciones aprendidas está presente durante todo el proyecto. La evaluación de los resultados del proyecto mediante la verificación del cumplimiento del MOV asegura la generación de valor para la organización.

Tabla 12 RESUMEN PROCESOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE

FASE	PROCESO / TAREA / ACTIVIDAD	COBIT5	PMBOK	MSF
VISIONAMIENTO	a. Elaboración del Caso de Negocio		CN	
	i. Asegurar alineación con los Objetivos Estratégicos	Objetivos en Cascada		
	ii. Establecer el marco de referencia	EDM01		
	iii. Asegurar la transparencia hacia los interesados	EDM05		
	iv. Establecer el Valor Organizacional Medible MOV		PASO 2 MOV	PRINCIPIO 5
	v. Identificación y Análisis de Riesgos	EDM03		
	b. Evaluación del Caso de Negocio			
	i. Análisis de Alternativas		PASO 7	
	• Satisfacer las Necesidades de Grupos Interesados	PRINCIPIO 1	13.1	
	ii. Selección de una alternativa		PASO 8	
	c. Recopilación de Requisitos		5.2	
	d. Definir la Visión y Alcance		5.3	EV1, EV2, EV3
	e. Acta de Constitución del Proyecto		4.1	EV4
	PLANIFICACIÓN	a. Crear la Estructura de Trabajo EDT		5.4
b. Definir y organizar las Actividades y Recursos		EDM04	6.2, 6.3	
c. Estimar tiempos y recursos			6.4, 6.5	
d. Elaborar el Cronograma			6.6	EP1
i. Definición de Entregas Funcionales				<i>Paradigma Espiral</i>
ii. Establecimiento de Hitos				Modelo de Procesos
e. Plan de Gestión de Riesgos			11.1	
f. Plan de Gestión de los Interesados			13.2	
g. Elaborar el Presupuesto			7.2, 7.3	
h. Plan de Gestión del Proyecto			4.2	
DESARROLLO	• Ejecución del Proyecto			
	a. Dirigir el Trabajo del Proyecto		4.3, 9.2, 9.4	
	b. Participación de los interesados		13.3	
	c. Documentación Técnica y Funcional			ED2
ESTABILIZACIÓN	a. Validar el Alcance		4.5, 5.5	DCC
	b. Aseguramiento y Control de la Calidad		8.2, 8.3	EE1, DCC
	c. Revisión de documentación final			ED2
DESPLIEGUE	a. Plan de Despliegue			EI1
	b. Aprobación de la versión			EE2
CIERRE DEL PROYECTO / FASE	a. Cerrar e Iniciar nueva Fase o Proyecto		4.6	
	i. Entrega y Finalización del Proyecto / Fase			EI2
	ii. Análisis de requerimientos no contemplados			ES2
	iii. ¿Nueva Fase /Requerimientos? (Inicio Nueva Fase)			EV1
SOPORTE Y MANTENIMIENTO	a. Soporte, ajustes, correcciones según Visión y Alcance			ES1
TODAS LAS FASES	• Seguimiento y Monitoreo (Se aplica a DESARROLLO, ESTABILIZACIÓN, DESPLIEGUE)			
	o Monitorear y Controlar el Alcance, Cronograma, Costos		4.4, 5.6, 6.7, 7.4	
	o Monitorear y Controlar los Riesgos	EDM03	11.6	P6, DCR, DCC
	• Documentación de lecciones aprendidas		TODOS	P8
EVALUACIÓN	Verificar el cumplimiento del MOV		X	

La Figura 4 muestra el diseño de alto nivel y la interacción entre los principales procesos, documentos, entregables, entradas, salidas; que conforman el Modelo de Gestión de Proyectos de Software propuesto.

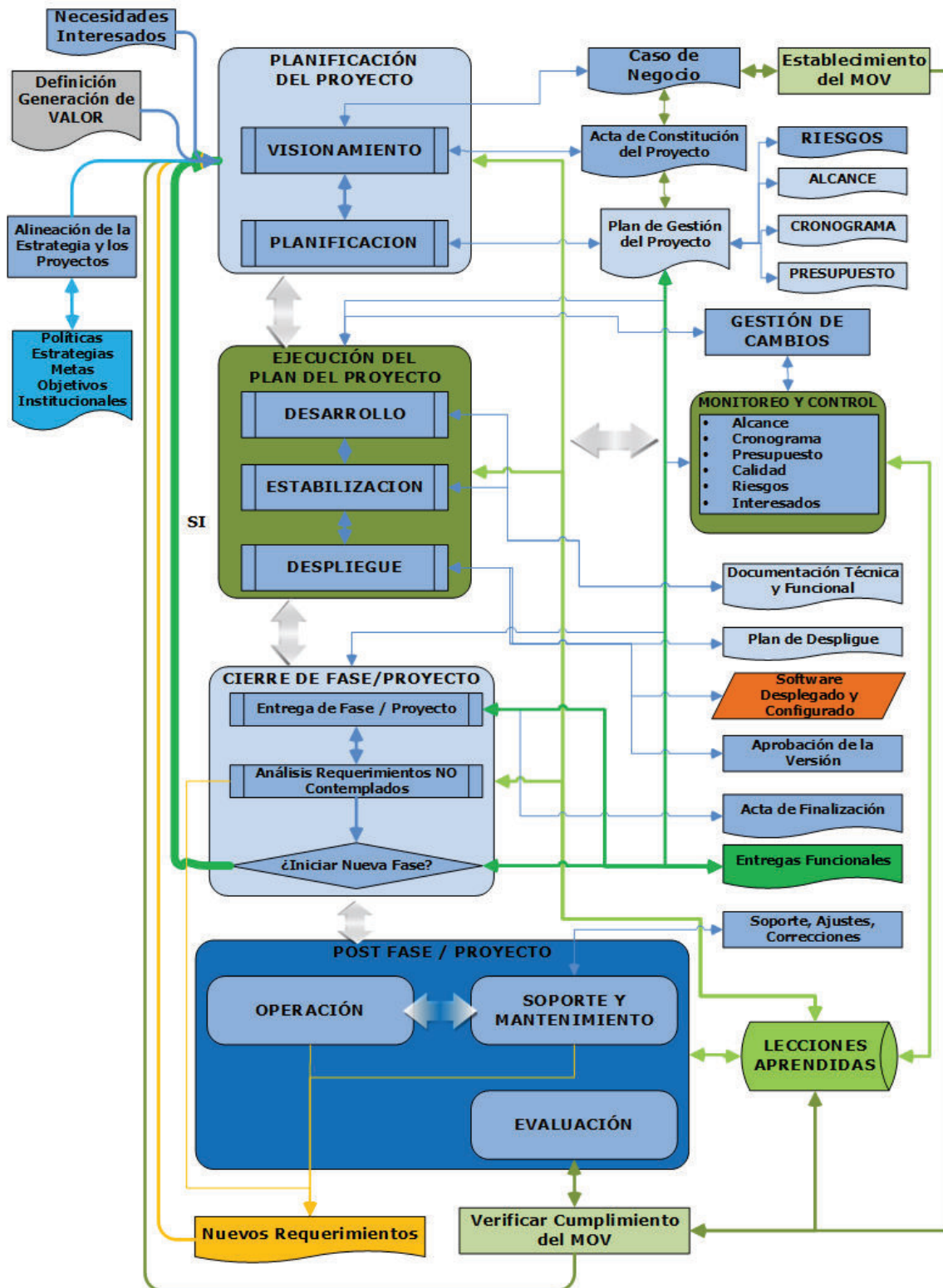


Figura 4 Diseño del Modelo de Gestión de Proyectos de Software

En el diseño del modelo de gestión de proyectos de software, se observa que la Definición de la Generación del Valor; las políticas, estrategias, metas y objetivos de la organización; las necesidades de los grupos interesados, y las lecciones aprendidas sobre todo acerca del cumplimiento del MOV; son los requisitos esenciales para la planificación del Proyecto. El método de alineación de la estrategia y los proyectos asegura el alineamiento con la estrategia de negocio, que conjuntamente con el caso de negocio y el establecimiento del MOV son las herramientas que aseguran una óptima generación de valor para la organización.

La definición de entregas funcionales y los nuevos requerimientos son las guías para el cierre de una fase y el inicio de la siguiente iteración de la espiral. La base de conocimiento de las lecciones aprendidas es a la vez una entrada y salida muy importante para todas las fases y procesos del proyecto. De esta manera todos los elementos del modelo y sus interrelaciones permiten mejorar continuamente, el alineamiento con la estrategia de negocio y la generación de valor para la organización en cada entrega del proyecto.

3.3. Definición de Métricas e Indicadores

Para la medición y análisis del nivel de alineamiento de Proyectos de Software así como del modelo de gestión con la Estrategia de Negocio y la Generación de Valor, se han definido un conjunto de indicadores:

- **Cuantitativos.**- Los mismos que se pueden medir en porcentaje o a su vez en una escala de 0 a 1.
- **Cualitativos.**- Los mismos que se pueden medir utilizando los siguientes niveles; Malo, Regular, Bueno, Muy Bueno, Excelente.

Tanto los indicadores así como las escalas, valores ideales, valores aceptados; se deben tomar como referencia y cada organización puede establecer sus propios valores, escalas, rangos según su entorno, políticas y/o necesidades específicas.

3.3.1. Indicadores de Gestión de Proyectos

La Tabla 13 resume los principales indicadores de Gestión de Proyectos, respecto al alineamiento con la Estrategia de Negocio y la Generación de Valor, tomando como referencia las fases establecidas para el modelo.

Tabla 13 INDICADORES GESTIÓN DE PROYECTOS

FASES	INDICADORES	VALOR IDEAL	VALOR ACEPTADO
VISIONAMIENTO	IAEN (Índice de Alineamiento con la Estrategia de Negocio) # <u>Objetivos de Negocio del Proyecto</u> # <u>Objetivos Estratégicos de la Organización</u>	1	>= 0,8
	IGV (Índice de Generación de Valor).- Es un índice Cualitativo que mide el enunciado del MOV del proyecto con la definición de Valor de la organización.	Excelente	Bueno
PLANIFICACIÓN			
DESARROLLO			
ESTABILIZACIÓN	Para el seguimiento y control en estas fases se aplican los indicadores establecidos por la Gestión del Valor Ganado SPI, SCI.	1	>= 0,7
DESPLIEGUE	IAF (Índice de Aceptación Funcional) # <u>Requerimientos Funcionales Cumplidos</u> # Total de Requerimientos Funcionales	1	>= 0,8
	IAT (Índice de Aceptación Técnica) # <u>Requerimientos Técnicos Cumplidos</u> # Total de Requerimientos Técnicos	1	>= 0,8
SOPORTE Y MANTENIMIENTO	IIS (Índice de incidencias de soporte).- Cantidad de incidencias de soporte al mes	0	<= 10
EVALUACIÓN	IC_MOV (Índice de cumplimiento del MOV)	1	>= 0,7

Se consideran:

- Proyectos Exitosos / Fallidos según el Índice de cumplimiento del MOV (IC_MOV).
- Proyectos Alineados con la Estrategia de Negocio, si IAEN >= 0,7.
- Proyecto que Genera Valor, cuando IC_MOV >= 0,7 y IGV >= 0,7.
- Proyecto a Tiempo, cuando el indicador SPI de la Gestión del Valor Ganado >= 0,8.
- Proyecto Retrasado, cuando el indicador SPI de la Gestión del Valor Ganado < 0,8.

Índice de cumplimiento del MOV (IC_MOV).- Una vez alcanzado el tiempo para el cumplimiento del MOV, establecido en el Caso de Negocio, se mide su índice de cumplimiento como:

$IC_MOV = (MOV \text{ alcanzado} / MOV \text{ Planteado}) \times 100 \%$.

Si IC_MOV < 70% → Proyecto Fallido.

Si 70% <= IC_MOV <= 90% → Éxito Parcial.

Si IC_MOV > 90% → Proyecto Exitoso.

3.3.2. Indicadores del Modelo de Gestión

La Tabla 14 muestra un conjunto de indicadores que permiten evaluar y analizar el alineamiento del modelo de gestión, con la Estrategia de Negocio y la Generación de Valor, basado en el estado actual y en los resultados de los proyectos.

Tabla 14 INDICADORES MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALOR IDEAL	VALOR ACEPTADO
Índice de Proyectos Alineados con la Estrategia de Negocio IPAEN	# <u>Proyectos Alineados con la EN</u> # Total de Proyectos evaluados	1	>= 0,9
Índice de Proyectos que Generan Valor IPGV	# <u>Proyectos que Generan Valor</u> # Total de proyectos Ejecutados	1	>= 0,9
Índice de Proyectos Exitosos IPE	# <u>Proyectos Exitosos</u> # Total de proyectos Ejecutados	1	>= 0,9
Índice de Proyectos Fallidos IPF	# <u>Proyectos Fallidos</u> # Total de proyectos Ejecutados	0	<= 0,1
Índice de Proyectos a tiempo IPT	# <u>Proyectos a Tiempo</u> # Total de proyectos en Ejecución	1	>= 0,7
Índice de Proyectos Retrasados IPRE	# <u>Proyectos Retrasados</u> # Total de proyectos Ejecutados	0	<= 0,3
Nivel de Gestión de Riesgos NGR	Indica que nivel tiene la Gestión de Riesgos con la aplicación del modelo	1	>= 0,8
Nivel de Gestión de Proyectos NGP	Indica en forma general el nivel de la Gestión de Proyectos con la aplicación del modelo	1	>= 0,8

El alineamiento del modelo de gestión, con la Estrategia de Negocio y la Generación de Valor, se considera exitoso, si todos los indicadores tienen al menos el valor aceptado y la mayoría está cerca al valor ideal. Puesto que la evaluación del modelo y su aplicación en el caso de estudio se realiza basada en aspectos de gestión; se debe considerar su relación con las, fases e indicadores de la gestión de Proyectos de Software; lo cual se resume en la Tabla 15.

Tabla 15 ASPECTOS, FASES E INDICADORES DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE

ASPECTO	FASE	INDICADORES
Alineación con la Estrategia de Negocio	Visionamiento	IAEN
Generación de Valor	Visionamiento	IGV
Gestión de Proyectos	Estabilización	IAF
Procesos y Procedimientos	Despliegue	IAT
Gestión de Riesgos	Soporte	IIS
Generación de Valor	Post Proyecto	IC_MOV

La Tabla 16 muestra algunos criterios utilizados por O'Connor y Laporte [11] para categorizar los proyectos de software por su tamaño y/o complejidad, según el estándar ISO/IEC 29110.

Tabla 16 CATEGORÍAS DE PROYECTOS DE SOFTWARE EN PEQUEÑAS ORGANIZACIONES.

FUENTE O'CONNOR Y LAPORTE [11]

PROYECTOS DE SOFTWARE	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE
Duración	Menos de 2 meses	De 2 a 8 meses	Más de 8 meses
Tamaño del Equipo	Hasta 4 miembros	Entre 4 a 8 miembros	Más de 8 miembros
Especialidades involucradas	Una especialidad	Más de una especialidad	Varias Especialidades
Presupuesto de Ingeniería	Entre \$ 5.000 y \$ 70.000	Entre \$ 50.000 y 350.000	Mayor a \$ 350.000

3.4. Validación del Modelo en un Caso de Estudio

3.4.1. Entorno de la organización

INCOTEC SERVICES Cía. Ltda, es una pequeña empresa privada dedicada al desarrollo de productos y servicios de software. Se especializa en el desarrollo de servicios financieros, sobre todo el procesamiento de cobros y pagos empresariales con altos volúmenes de información. Los proyectos de la compañía generalmente tienen una duración entre seis a dieciocho meses, y se ejecutan con equipos de trabajo que van de ocho a doce miembros. La compañía en la actualidad no ha establecido una definición propia de la Generación de Valor para la organización. La empresa no cuenta con una documentación organizada ni menos con un proceso de gestión de las lecciones aprendidas de proyectos y/o experiencias anteriores.

Como primeros pasos previos a la aplicación del modelo de Gestión de Proyectos de Software en la organización, se establece completar las entradas necesarias para el proceso, es así que se procede a:

- i) Elaborar el Plan Estratégico y establecer las estrategias, metas y objetivos de negocio.
- ii) Enunciar la definición propia de la Generación de Valor para la organización.
- iii) Documentar las lecciones aprendidas, como parte de una cultura de mejoramiento continuo.

Como parte del Plan Estratégico, la compañía ha enunciado su propia definición, de Generación de Valor mediante proyectos de Software, de acuerdo con su propio entorno tomando como referencia la definición establecida en la sección 3.1, de esta manera:

“La Gestión de Proyectos de Software genera un valor medible para la organización (MOV), únicamente cuando se aplica un modelo flexible y dinámico, que asegure que todos sus elementos tangibles e intangibles se encuentran alineados, con las Metas y Objetivos de Gobierno establecidos en el Plan Estratégico, contribuyendo a la satisfacción de necesidades y/o generación de beneficios para nuestros grupos interesados, mediante la optimización de Riesgos y Recursos en un periodo de tiempo determinado” [26].

3.4.2. Selección y Evaluación Inicial de Proyectos Piloto

Una vez que se tienen las entradas necesarias, para la aplicación del modelo, se establece un conjunto de proyectos piloto, cuyas principales características se describen en la Tabla 17. El tamaño del proyecto se establece en base a los criterios de la Tabla 16 utilizados por O'Connor y Laporte [11] para proyectos de software bajo el estándar ISO/IEC 29110.

Tabla 17 PROYECTOS PILOTO CASO DE ESTUDIO INCOTEC SERVICES

PROYECTOS	A	B	C
Nombre Proyecto	Banca Electrónica	Pagos de Servicios Básicos	Pagos Empresariales Masivos
Fase Actual	Planificación	Visionamiento	Desarrollo
Miembros Equipo	10	8	6
Tiempo de Entrega	10 meses	6 meses	4 meses
Usuarios Finales	700.000	300.000	50.000
Presupuesto (\$)	500.000	300.000	150.000
Tamaño del Proyecto	Grande	Medio	Medio

Se tomaron proyectos en diferentes fases de ejecución con el fin de verificar el impacto que produce el modelo según la etapa en la que se inicia su aplicación. Así mismo se toman proyectos de diferente tamaño y complejidad, para validar que el modelo se puede aplicar a diferentes tipos de proyectos de software. La aplicación del modelo puede iniciar en cualquier fase, de preferencia en la Visión y Planificación del Proyecto. Dado el paradigma de espiral con iteraciones continuas, si el proyecto ya está en etapas avanzadas, se puede iniciar la aplicación en la siguiente Iteración / Fase de la espiral.

Previo a la aplicación del modelo de Gestión de Proyectos de Software se realizó una evaluación inicial, cuyos resultados se presentan en la Tabla 18, de acuerdo con la definición de los indicadores del modelo, el rango de valores va de 0 a 1.

Tabla 18 EVALUACIÓN INICIAL GESTIÓN DE PROYECTOS INCOTEC SERVICES

ASPECTOS / NIVEL	Mínimo	Actual	Aceptado	Ideal
Alineación con la Estrategia de Negocio	0,7	0,7	0,9	1
Generación de Valor	0,7	0,6	0,9	1
Procesos y Procedimientos	0,7	0,7	0,9	1
Gestión de Proyectos	0,7	0,8	0,9	1
Gestión de Riesgos	0,7	0,8	0,9	1

En los datos de la Tabla 18 y la Figura 5, se observan que:

- La Generación de Valor se encuentra por debajo del valor mínimo (0,6).
- La Alineación con la Estrategia de Negocio, los Procesos y Procedimientos apenas alcanzan el valor mínimo (0,7).
- Únicamente la Gestión de Proyectos y de Riesgos están entre el nivel mínimo y aceptable.
- El promedio (0,72) de los indicadores de la evaluación inicial apenas llega al mínimo, por lo que la aplicación del modelo en la organización, inicia con una Gestión de Proyectos en un nivel DEFICIENTE.

La Figura 5, muestra la evaluación inicial de los proyectos piloto para la aplicación del modelo, en forma de diagrama de áreas mejorar la visualización de los áreas que tienen mayores deficiencias.

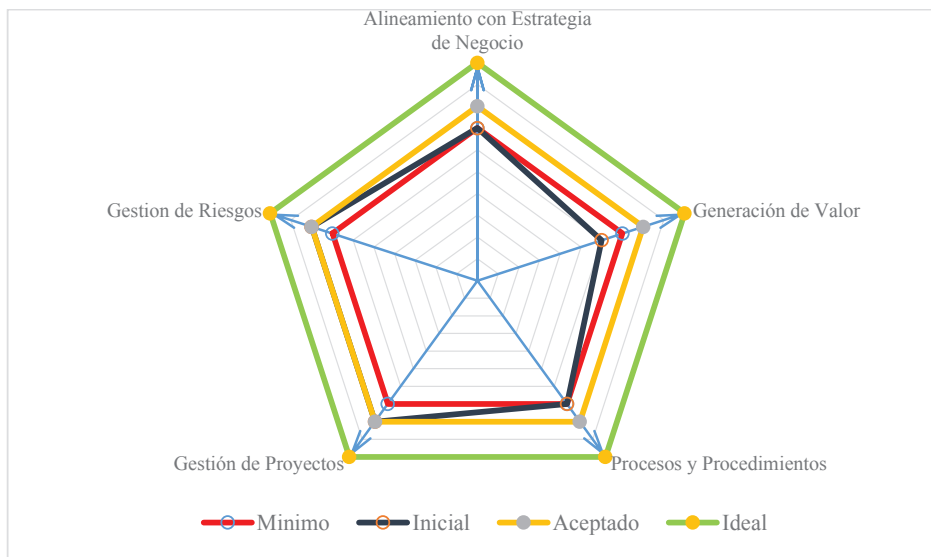


Figura 5 Evaluación Inicial Gestión de Proyectos de Software INCOTEC SERVICES

3.4.3. Proceso de aplicación del modelo.

El proceso general de aplicación del modelo, se resume en la Figura 6, donde se muestran las principales entradas, pasos generales del proceso y las salidas correspondientes.

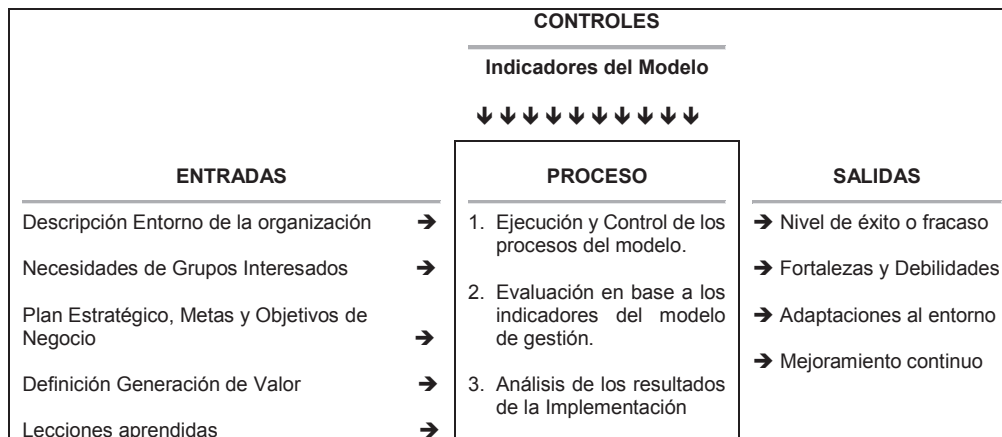


Figura 6 Proceso de Aplicación del Modelo de Gestión de Proyectos de Software

En la Figura 6, se observa que el conjunto de Indicadores del Modelo, es un elemento clave para la aplicación del modelo, pues permiten realizar el monitoreo y control de los efectos, impactos y resultados que se van obteniendo con su aplicación. Por su parte la documentación y organización de lecciones aprendidas permite aplicar un mejoramiento continuo al modelo, para acoplarse de mejor manera al entorno de la organización, de acuerdo con sus Fortalezas y Debilidades.

CAPÍTULO IV

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Luego de transcurridos los primeros tres meses de aplicación del modelo, el informe del año 2016 de la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) de INCOTEC SERVICES, presentado el 15 de Enero de 2017 menciona, *“La aplicación del nuevo modelo de gestión de proyectos de software, sobre los proyectos piloto Banca Electrónica, Pago de Servicios Básicos, Pagos Empresariales Masivos; en este período inicial de tres meses, nos ha permitido a través de la aplicación de procesos ágiles y prácticos, alcanzar un promedio de cumplimiento del alcance y cronograma planificados del 87%, frente al 70% tradicional registrado en la compañía”* [27].

Se enfatiza además que *“La aplicación de los indicadores del modelo, han logrado un control efectivo y un monitoreo constante tanto de la gestión del modelo en general como del estado y los resultados que se van obteniendo de cada proyecto en particular”* [27].

Al concluir los primeros seis meses de aplicación del modelo, el informe del primer trimestre del año 2017 recomienda, *“Seleccionar unos tres proyectos piloto adicionales y continuar con la aplicación del modelo de gestión de proyectos de software, por el lapso de seis meses adicionales, aplicando las primeras lecciones aprendidas, durante esta etapa inicial”* [28].

El caso de estudio muestra la aplicabilidad del modelo en pequeñas empresas; sin embargo, también se puede aplicar a empresas medianas y grandes, agregando una mayor formalidad a los procesos y procedimientos. El modelo puede ser fácilmente evaluado y acoplado al entorno de la organización; gracias al conjunto de indicadores que permiten establecer sus propias escalas de medida. La relación de los indicadores con los diferentes aspectos de gestión, permite determinar las necesidades y enfocar los esfuerzos en las áreas requeridas. La gestión de los proyectos, proporciona una continua entrega de valor, y una retroalimentación acerca del cumplimiento de las estrategias, metas, objetivos de negocio de la organización.

Durante el periodo Octubre 2016 – Marzo 2017 se tuvieron los resultados resumidos en la Tabla 19.

Tabla 19 INDICADORES DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE INCOTEC SERVICES

INDICADORES / PROYECTOS	A	B	C	Promedio
IAEN	0,85	0,95	0,80	0,87
IGV	0,85	1,00	0,80	0,88
IAF	0,87	0,92	0,75	0,85
IAT	0,85	0,93	0,75	0,84
IIS	0,84	0,88	0,67	0,80
IC_MOV	0,90	0,95	0,80	0,88

La Figura 7, muestra los indicadores correspondientes a los datos de la Tabla 19, en forma de un diagrama de barras, en base a los proyectos evaluados.

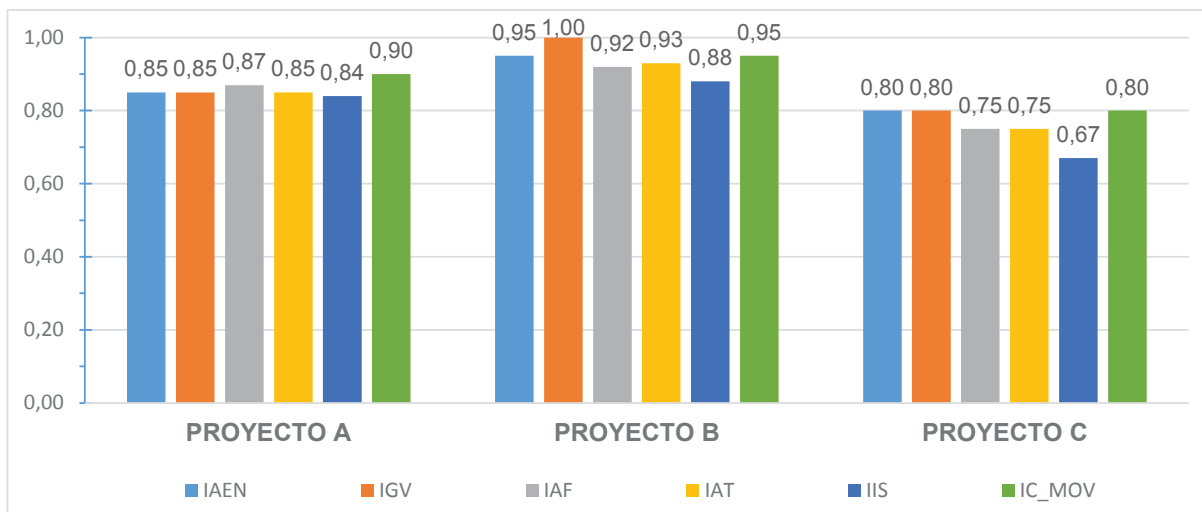


Figura 7 Indicadores de Gestión de Proyectos de Software INCOTEC SERVICES

Se observa que todos los indicadores del proyecto B son un poco superiores a los del proyecto A. Esto se explica debido a que su planteamiento desde sus inicios toma un mayor enfoque en la alineación con las metas, objetivos y la Estrategia de Negocio IAEN (0,85), y sobre todo en la generación de valor IGV (0,90); lo cual repercute en mejores indicadores para las fases posteriores. Así mismo se observa que el proyecto C tiene los indicadores más bajos inclusive algunos por debajo del límite mínimo aceptable (0,7). Principalmente debido a que en sus fases de visionamiento no se tuvo un enfoque basado en la alineación con las estrategias de negocio y la generación de valor para la organización. Con el inicio de la aplicación del modelo de gestión se replantearon algunos aspectos del proyecto lo que permitió que mejoren sus indicadores.

En base con la evaluación inicial de la Gestión de Proyectos de Software, los valores promedio de los indicadores de la *Tabla 19*, y la relación entre aspectos e indicadores de la gestión de proyectos mostrada en la *Tabla 15*; la *Tabla 20* y la *Figura 8* muestran una comparación de *Indicadores de Gestión de Proyectos de Software INCOTEC SERVICES Inicial vs Actual*.

Tabla 20 INDICADORES DE GESTIÓN DE PROYECTOS INCOTEC SERVICES INICIAL VS ACTUAL

ASPECTOS / NIVEL	Inicial	Actual
Alineación con Gobierno Estratégico	0,7	0,87
Generación de Valor	0,6	0,88
Procesos y Procedimientos	0,7	0,85
Gestión de Proyectos	0,8	0,84
Gestión de Riesgos	0,8	0,80

Como resultados de la aplicación del modelo de gestión de proyectos se observa que:

- La aplicación del modelo ha permitido la mejora en Alineación con la Estrategia de Negocio, generación de valor, procesos y procedimientos.
- Todos los aspectos alcanzan y/o superan el nivel Aceptado correspondiente a 0,8 (80%) es decir el modelo cumple con los aspectos planteados en base a los indicadores definidos, con un estado MUY BUENO, debiendo mejorar en la gestión de riesgos.
- Los aspectos de gestión de riesgos y proyectos no han mejorado considerablemente más bien han conservado su nivel, esto sobre todo porque al inicio ya tenían un nivel aceptable y por el enfoque prioritario en la mejora de los aspectos anteriores.
- Todos los aspectos del modelo de gestión se encuentran balanceados alrededor de un nivel de 0,85 (85%), lo cual muestra que todos los aspectos tienen una interrelación e interdependencia de unos con otros; es decir un modelo estable no puede tener aspectos con niveles altos y otros en niveles muy bajos con grandes diferencias.

Luego de la evaluación de la gestión de proyectos, con base en los *Indicadores del Modelo de Gestión* y con los valores de los indicadores de la *Tabla 20*, se presenta la *Tabla 21* con el resumen de los indicadores del modelo correspondientes al periodo Octubre 2016 – Marzo 2017 en la empresa INCOTEC SERVICES.

Tabla 21 INDICADORES DEL MODELO DE GESTIÓN
INCOTEC SERVICES OCTUBRE 2016 – MARZO 2017

INDICADORES	NOMBRE	VALOR
Índice de Proyectos Alineados con la Estrategia de Negocio	IPAEN	1,00
Índice Proyectos Generan Valor	IPGV	1,00
Índice de Proyectos Exitosos	IPE	1,00
Índice de Proyectos Fallidos	IPF	0,00
Índice de Proyectos a tiempo	IPT	0,67
Índice de Proyectos Retrasados	IPRE	0,33
Nivel de Gestión de Riesgos	NGR	0,80
Nivel de Gestión de Proyectos	NGP	0,84

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según los criterios establecidos para el análisis de los resultados de la implementación del modelo; y dado que un solo indicador del modelo no alcanza el valor ideal durante el periodo evaluado, se considera parcialmente exitosa la aplicación del modelo en la organización. Se puede concluir que el modelo de gestión es apropiado para el entorno y que puede adaptarse a las condiciones y necesidades propias de las organizaciones.

Pese a que la aplicación del modelo de gestión se realizó con únicamente tres proyectos tomados como piloto y un tiempo de apenas seis meses, se ha podido evidenciar los beneficios del modelo. El modelo puede adaptarse para darle un mayor o menor enfoque a diferentes aspectos en un periodo de tiempo dado, según sea necesario en base a los indicadores y al entorno propio de la organización. Esto permite realizar los ajustes necesarios tanto al modelo como de forma individual a sus procesos, procedimientos, métodos de evaluación, etc.

La Evaluación de los Proyectos de Software, así como los indicadores de gestión, muestran un nivel promedio del 85%, mientras que el Alineamiento con la Estrategia de Negocio, y la Generación Valor del 85%, han tenido una mejora del 15% al 20%, sobre el nivel del 70% inicial. Los indicadores de la Tabla 19 y la Figura 7 muestran que, mientras más temprano se aplique la alineación con la Estrategia de Negocio y la generación de valor, y se consiga un mayor nivel de los indicadores respectivos IAEN, IGV; mejor será el estado general y los resultados finales del proyecto lo que se refleja especialmente en el IC_MOV.

Los resultados obtenidos permiten entre otras cosas, evidenciar que:

- La aplicación del modelo propuesto permite a las pequeñas empresas alinear la estrategia del negocio, con la gestión de los proyectos de Software, de una manera sistemática basado especialmente en procesos e indicadores de alineamiento.
- Los principales factores y que mayor efecto producen para la vinculación de la estrategia del negocio y la gestión de los proyectos de software son:
 - Aseguramiento de la Generación de Valor.
 - Aplicación de Procesos y Procedimientos de alineamiento.
 - La fase de inicio de la aplicación del modelo, es decir mientras más temprano se lo realice, mejores efectos y resultados produce.
- Para las pequeñas empresas, la aplicación de un modelo combinado de gestión, es un medio efectivo para alinear el portafolio de Proyectos de Software con las Estrategias de Negocio y con la Generación de Valor para la Organización.

La Figura 8 muestra que, con un enfoque en la mejora de la gestión de riesgos, procesos, procedimientos, sin descuidar los demás aspectos, en un corto plazo (seis meses a un año) se puede tener un nivel de éxito superior al 90%. En seis meses iniciales ha existido una gran mejora de un promedio menor al 70% es decir de un estado REGULAR a un promedio entre 85% y 90% que se considera MUY BUENO.

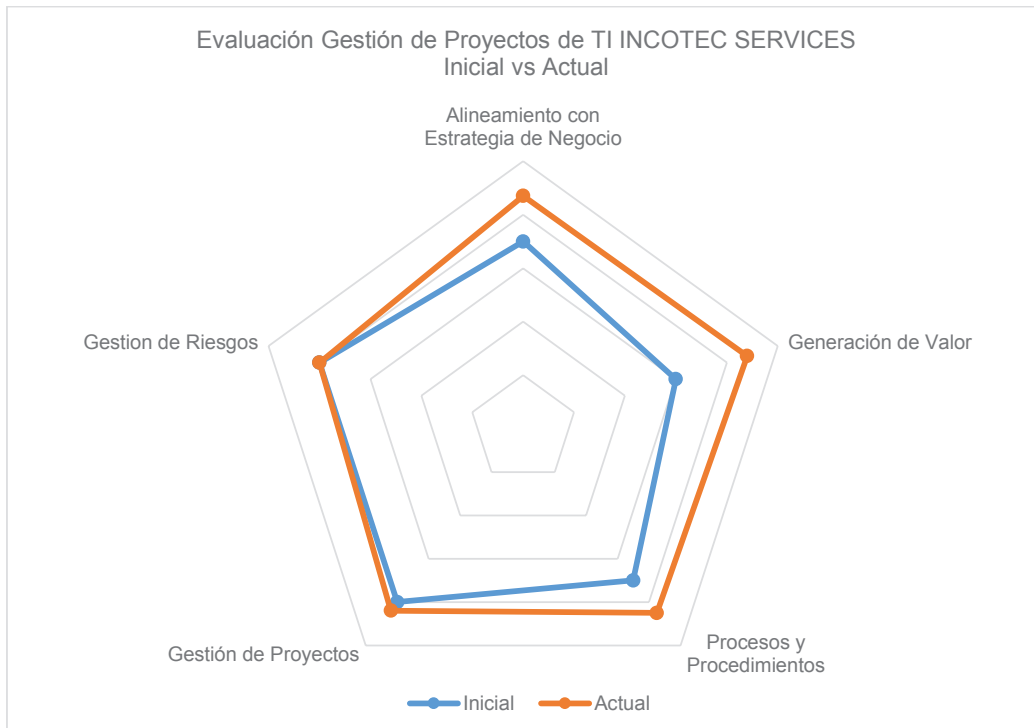


Figura 8 Indicadores de Gestión de Proyectos INCOTEC SERVICES INICIAL vs ACTUAL

CAPÍTULO V

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Los resultados alcanzados permiten concluir que la aplicación de un modelo combinado de gestión de proyectos de Software alineado con la Estrategia de Negocio y la definición de Generación de Valor, de acuerdo al entorno propio de la organización; permite evidenciar beneficios, desde las primeras etapas de Visionamiento y Planificación de los Proyectos de Software.
- En el Caso de Estudio, donde se aplica el modelo desde las etapas de visionamiento y planificación, se consiguen valores muy favorables para los indicadores de las siguientes etapas, lo que permite alcanzar mayores beneficios para la organización. De igual manera, el enfoque en la generación de valor que un proyecto en particular aporta a la organización, se puede medir en términos de los beneficios esperados, para la organización y cada uno de sus grupos interesados.
- Mediante la aplicación del método de alineamiento, en combinación con la utilización de los indicadores del modelo de gestión, principalmente IAEN, IGV, se evidencia la mejora del alineamiento entre la gestión de proyectos de software con la estrategia del negocio y la generación de valor.

6.2. Recomendaciones

Se recomienda en trabajos futuros delimitar y/o enfocar el alcance de la investigación, a través de:

- Incrementar tanto la cantidad de aspectos de integración, los indicadores del modelo, el período de aplicación al menos a un año con evaluaciones trimestrales, seleccionando al menos unos tres casos de estudio adicionales, de otras organizaciones de diferentes tipos (pequeño, mediano, grande); con el fin de mejorar continuamente el modelo de Gestión.
- Realizar un estudio comparativo con diferentes organizaciones, que permita obtener resultados específicos según el tipo y entorno de la organización, y optimizar el modelo de acuerdo a sus necesidades específicas.
- Relacionar la presente investigación con otros estudios referentes al gobierno de software, puesto que según Manteli y otros [29] el Gobierno del desarrollo de Software es un campo emergente de investigación, bajo el paraguas del gobierno de las TI. En esta línea de trabajo, Baars y Jansen [30] consideran que muchas organizaciones desarrolladoras de software no miden, comparan ni analizan adecuadamente sus políticas de gobierno para el desarrollo y gestión del ecosistema de software. Y, sin un conocimiento suficiente de la gobernabilidad, ellas no pueden desempeñarse óptimamente como actores clave de su negocio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. A. Hoyos Chaverra y A. Valencia Arias, «El papel de las TIC en el Entorno Organizacional de las PYMES,» *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, vol. 1, nº 7, pp. 105-122, 2012.
- [2] C. E. Marulanda Echeverry, M. López Trujillo y C. A. Cuesta Iglesias, «Modelos de desarrollo para Gobierno de TI,» *Scientia et Technica*, vol. 1, nº 41, pp. 185-190, Mayo 2012.
- [3] P. Willmott, «The do-or-die questions boards should ask about technology,» *McKinsey & Company*, 2013.
- [4] D. Martínez Simarro, «Valor de los Recursos TI desde el Enfoque basado en Competencias - Un Mapa Sistemático de Revisión de la Literatura,» Valencia, Universidad Politecnica de Valencia, 2014.
- [5] J. Gómez Ruedas, «Dirigir las Tecnologías de la Información de una gran Organización Pública Quién y Cómo - Entre la Tradición y la Innovación,» *Instituto Español de Estudios Estratégicos*, p. 16, 19 Noviembre 2013.
- [6] Project Management Institute, «Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®),» Quinta ed., 2013, pp. 15,42.
- [7] ISACA, «COBIT 5 - Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa,» 2012, p. 91.
- [8] MICROSOFT, «Microsoft Solutions Framework version 6.0 Overview,» 2014.
- [9] ISACA, «COBIT Mapping Overview of International IT Guidance,» 3rd ed, 2011, pp. 58-82.
- [10] R. V. O'Connor y C. Y. Laporte, «The Evolution of the ISO/IEC 29110 Set of Standards and Guides,» *International Journal of Information Technologies and Systems Approach (IJITSA)*, vol. 10, nº 1, Enero - Junio 2017.
- [11] R. V. O'Connor y C. Y. Laporte, «Software Project Management in Very Small Entities,» *Lero, the Irish Software Engineering Research Centre*, 2017.
- [12] ISO IEC, «ISO/IEC TR 29110-1 Systems and software engineering — Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs),» Segunda ed., 2016.
- [13] J. Braga de Vasconcelos, C. Krimble, P. Carreteiro y A. Rocha, «The application of knowledge management to software evolution,» *International Journal of Information Management*, vol. 37, nº 1, p. 1499–1506, Febrero 2017.
- [14] S. Muhammad, «Aligning Project Management with Corporate Strategy,» de *Degree Project, in Project Management and Operational Development*, vol. Segundo, STOCKHOLM, KTH Royal Institute of Technology - Industrial Engineering and Management, 2015, p. Synopsis.

- [15] B. Karianne y U. S. Muhammad, «The link between organizational strategy and projects,» Norwegian University of Science and Technology, 2014, p. Abstract.
- [16] S. Srivannaboon y D. Z. Milosevic, «A two-way influence between business strategy and project management,» *International Journal of Project Management*, vol. 24, nº 6, pp. 493-505, 2016.
- [17] S. Meskendahl, «The influence of business strategy on project portfolio management and its success — A conceptual framework,» *International Journal of Project Management*, vol. 28, nº 6, pp. 807-817, Diciembre 2010.
- [18] T. Velásquez Pérez, A. M. Puentes Velásquez y Y. M. Pérez Pérez, «Un enfoque de buenas prácticas de gobierno corporativo de TI,» *Tecnura*, vol. 19, nº 44, pp. 159-169, Abr-Jun 2015.
- [19] ISACA, «COBIT5 Procesos Catalizadores,» Rolling Meadows, EEUU, 2012, p. 13.
- [20] ISACA PANAMA, «COBIT 5 Introduction to Spanish,» 2013, pp. 16-19.
- [21] J. T. Marchewka, «Information Technology Project Management – Providing Measurable Organizational Value,» 2013.
- [22] A. Jamieson y P. W. Morris, «Translating corporate strategy into project strategy,» Newtown, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc., 2004, pp. 177-191.
- [23] P. Webb, C. Pollard y G. Ridley, «Attempting to Define IT Governance Wisdom or Folly?,» de *39th International Conference on System Sciences*, Hawaii, 2016.
- [24] IT Governance Institute, «COBIT MAPPING - Mapping of PMBOK® With COBIT® 4.0,» Rolling Meadows, 2016, pp. 8, 25-28.
- [25] Y. C. Medina Cárdenas y D. W. Rico Bautista, «Mejores prácticas de Gestión para la Calidad de los Servicios en Tecnologías de Información,» *Gerencia Tecnológica Informatica.*, vol. 11, nº 29, pp. 47-57, Enero - Abril 2012.
- [26] INCOTEC SERVICES, «Plan Estrategico Empresarial INCOTEC SERVICES 2016 - 2020,» Quito, 2016.
- [27] P. Pintado, «Informe Anual Gestión de Proyectos INCOTEC SERVICES 2016,» Quito, 2016.
- [28] P. Pintado, «Informe Gestión de Proyectos INCOTEC SERVICES 1er Trimestre 2017,» Quito, 2017.
- [29] C. Manteli, B. van den Hooff, A. Tang y H. van Vliet, «The Impact of Multi-site Software Governance on Knowledge Management,» *Global Software Engineering (ICGSE)*, 15-18 Agosto 2011.
- [30] A. Baars y S. Jansen, «A Framework for Software Ecosystem Governance,» *International Conference of Software Business ICSOB*, vol. 114, pp. 168-180, 2012.