



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**EVALUACIÓN Y MEJORA A LA GESTIÓN DE PROYECTOS, EN UNA EMPRESA  
PROVEEDORA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS E INFORMÁTICOS, UTILIZANDO  
LA METODOLOGÍA PMI (INSTITUTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS)**

**Adolfo Alexander Valenzuela Arreaga**

Asesorado por el Ing. Hugo Armando Mérida Pineda

Guatemala, agosto de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**EVALUACIÓN Y MEJORA A LA GESTIÓN DE PROYECTOS, EN UNA EMPRESA  
PROVEEDORA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS E INFORMÁTICOS, UTILIZANDO  
LA METODOLOGÍA PMI (INSTITUTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ADOLFO ALEXANDER VALENZUELA ARREAGA**  
ASESORADO POR EL ING. HUGO ARMANDO MÉRIDA PINEDA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Soto
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Alberto Eulalio Hernández García
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**EVALUACIÓN Y MEJORA A LA GESTIÓN DE PROYECTOS, EN UNA EMPRESA  
PROVEEDORA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS E INFORMÁTICOS, UTILIZANDO  
LA METODOLOGÍA PMI (INSTITUTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS)**

Tema que me fue asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha de 18 de enero de 2012.



**Adolfo Alexander Valenzuela Arreaga**

Guatemala, 16 de enero de 2013

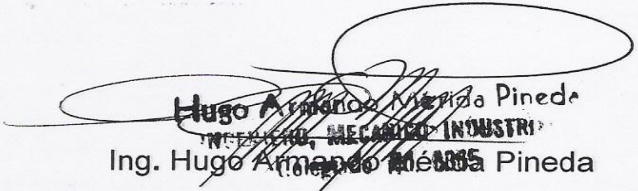
Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de Escuela Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Urquizú

Al saludarle me dirijo a Usted para informarle que he tenido a bien asesorar el trabajo de graduación: **EVALUACIÓN Y MEJORA A LA GESTIÓN DE PROYECTOS, EN UNA EMPRESA PROVEEDORA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS E INFORMÁTICOS, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PMI (INSTITUTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS)**, desarrollado por el estudiante **Adolfo Alexander Valenzuela Arreaga**, y encontrándolo satisfactorio en su contenido y resultado, en tal virtud, lo doy por **aprobado**, solicitándole darle el tramite respectivo.

Sin otro particular me suscribo.

Atentamente,



**Hugo Armando Méndez Pineda**  
INGENIERO, MECÁNICO INDUSTRIAL  
Ing. Hugo Armando Méndez Pineda  
Colegiado No. 6365  
**ASESOR**



REF.REV.EMI.090.013

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **EVALUACIÓN Y MEJORA A LA GESTIÓN DE PROYECTOS, EN UNA EMPRESA PROVEEDORA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS E INFORMÁTICOS, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PMI (INSTITUTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS)**, presentado por el estudiante universitario **Adolfo Alexander Valenzuela Arreaga**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“DID Y ENSEÑAD A TODOS”

*Jaime Roberto Ruiz Díaz*  
Ingeniero Industrial  
Col. 5182

Ing. Jaime Roberto Ruiz Díaz  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2013.


/mgp



REF.DIR.EMI.226.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **EVALUACIÓN Y MEJORA A LA GESTIÓN DE PROYECTOS, EN UNA EMPRESA PROVEEDORA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS E INFORMÁTICOS, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PMI (INSTITUTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS)**, presentado por el estudiante universitario **Adolfo Alexander Valenzuela Arreaga**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquíz Rodas  
**DIRECTOR**  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2013.

/mgp



Ref. DTG.601.2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **EVALUACIÓN Y MEJORA A LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN UNA EMPRESA PROVEEDORA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS E INFORMÁTICOS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PMI (INSTITUTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS)**, presentado por el estudiante universitario: **Adolfo Alexander Valenzuela Arreaga**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, agosto de 2013



/cc



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por estar conmigo a cada paso que doy y darme la oportunidad de este triunfo en mi vida.
- Mis padres** César Armando Valenzuela Silva y Estela Arreaga León, por su apoyo y esfuerzo incondicional que me han brindado durante mi vida.
- Mis hermanas** Yasmin y Sanddy Valenzuela Arreaga, por su apoyo, cariño y lealtad.
- Mi esposa** María José Rivadeneira López, por su amor, confianza y apoyo incondicional.
- Mis hijas** María Sofía, Lourdes Anahí y Katherine Georgina, por ser lo mejor de mi vida.
- Mis abuelos** Por su cariño y consejos, en especial a mi abuela Rosa León Sandoval.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Ing. Hugo Mérida Pineda</b>	Por su apoyo desinteresado y supervisión en la realización del trabajo de graduación.
<b>Inga. Anabella Cardona</b>	Por su colaboración, paciencia y apoyo, en la realización del presente trabajo de graduación.
<b>Personal de CADS, S.A.</b>	Por su colaboración y tiempo.
<b>Tíos y tías</b>	Por sus consejos y tiempo hacia conmigo, en especial al Ing. Rodolfo Valenzuela Silva y Jorge Arreaga León.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por haber sido mi casa de estudios y brindarme la oportunidad de ser un profesional.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XXIII
OBJETIVOS .....	XXV
INTRODUCCIÓN.....	XXVII
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Información general de la empresa.....	1
1.1.1. Historia.....	1
1.1.2. Instalaciones .....	2
1.1.3. Visión .....	2
1.1.4. Misión .....	3
1.1.5. Estructura organizacional.....	3
1.1.6. Operaciones.....	8
1.2. Fundamentos en la dirección de proyectos.....	9
1.2.1. Marco conceptual.....	11
1.2.2. Norma para la dirección .....	24
1.2.4. Modelo de madurez .....	50
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....	57
2.1. Generalidades del Departamento de Gerencia de Software .....	57
2.1.1. Antecedentes .....	57
2.1.2. Portafolio de servicios .....	58

2.1.3.	Operaciones .....	59
2.2.	Descripción del proceso .....	59
2.2.1.	Estructura del portafolio de proyectos.....	60
2.2.2.	Ciclos de vida de desarrollo de software utilizados ...	61
2.2.3.	Análisis de diagramas.....	62
2.2.4.	Análisis de la gestión de planificación.....	67
2.2.5.	Análisis de la gestión de monitoreo y control .....	68
2.2.6.	Análisis de la gestión de riesgos.....	70
2.2.7.	Análisis de la gestión de aseguramiento de la calidad .....	71
2.2.8.	Análisis de la gestión de medición .....	72
2.2.9.	Herramientas de soporte .....	73
2.2.10.	Capacidad de operación.....	74
2.2.11.	Análisis del clima laboral .....	76
2.2.12.	Análisis de la eficacia .....	76
2.2.13.	Análisis de la eficiencia.....	77
3.	PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ...	79
3.1.	Estructura del portafolio .....	79
3.2.	Diseño de la mejora del proceso .....	82
3.3.	Gestión de la planificación.....	92
3.3.1.	Constitución del proyecto .....	93
3.3.2.	Gestión de interesados.....	93
3.3.3.	Plan de dirección .....	94
3.3.4.	Plan de alcance .....	95
3.3.5.	Plan de comunicación.....	95
3.4.	Gestión de monitoreo y control.....	95
3.4.1.	Control del plan de trabajo.....	96
3.4.2.	Control de cambios.....	96

3.4.3.	Control del alcance .....	96
3.5.	Gestión de riesgos .....	97
3.5.1.	Plan de riesgos .....	97
3.5.2.	Control de riesgos .....	97
3.6.	Gestión del aseguramiento de la calidad .....	98
3.6.1.	Plan de la calidad.....	98
3.6.2.	Gestión de expectativas .....	98
3.6.3.	Aseguramiento de la calidad de la dirección .....	99
3.6.4.	Control de la calidad .....	99
3.7.	Gestión de la medición y análisis del proyecto.....	99
3.7.1.	Plan del tiempo .....	99
3.7.2.	Plan de recursos .....	100
3.7.3.	Gestión de la ejecución .....	100
3.7.4.	Control del cronograma.....	101
3.7.5.	Control de recursos.....	101
3.7.6.	Gestión de la información.....	101
3.8.	Herramientas de soporte .....	102
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	115
4.1.	Plan de acción .....	115
4.1.1.	Generalidades.....	115
4.1.2.	Equipo ejecutor .....	115
4.1.3.	Establecer fases y actividades .....	117
4.1.4.	Cronograma .....	118
4.1.5.	Diseño de muestra de proyectos.....	118
4.1.6.	Factores claves de éxito.....	119
4.1.7.	Necesidades para la implementación.....	119
4.1.8.	Estructura organizacional.....	120

4.1.9.	Plan de información e involucramiento de participantes .....	120
4.1.10.	Plan de capacitaciones .....	121
4.1.11.	Plan de comunicación.....	122
4.1.12.	Plan de adquisiciones .....	122
4.1.13.	Plan de contingencias.....	123
4.2.	Costos de implementación .....	123
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA .....	127
5.1.	Generalidades .....	127
5.2.	Evaluación previa .....	127
5.3.	Plan de seguimiento .....	129
5.3.2.	Análisis e interpretación.....	131
5.3.3.	Establecer objetivos a mejorar.....	131
5.3.4.	Detallar especificaciones .....	131
5.3.5.	Definir plan táctico .....	131
5.4.	Monitoreo y control de avance .....	132
5.5.	Evaluación de resultados .....	132
	CONCLUSIONES .....	133
	RECOMENDACIONES .....	135
	BIBLIOGRAFÍA .....	137
	APÉNDICES .....	139

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de la empresa.....	4
2.	Relación de los seis elementos presentes en un proyecto .....	13
3.	Ciclo de vida de proyectos, con niveles de costo y dotación de personal durante el tiempo de vida .....	20
4.	Impacto de la variación en función del tiempo .....	20
5.	Relación entre proyecto, equipo de proyecto e interesados .....	22
6.	Influencias de la organización en los proyectos .....	24
7.	Integración de los grupos de procesos de la dirección de proyectos...26	
8.	Interrelación y superposición de los grupos de procesos .....	27
9.	Ciclo del modelo OPM3.....	53
10.	Incremento de madurez de gestión de proyectos con OPM3 .....	55
11.	Diagrama de flujo del proceso a enero de 2010. ....	64
12.	Diagrama de flujo del proceso a diciembre de 2011 .....	65
13.	Proceso de control de cambios actual.....	66
14.	Cantidad de áreas ejecutadas en la gestión de planificación .....	68
15.	Cantidad de áreas ejecutadas en la gestión de monitoreo y control....	69
16.	Cantidad de áreas ejecutadas en la gestión de riesgos .....	70
17.	Cantidad de áreas ejecutadas en la gestión de aseguramiento de la calidad.....	71
18.	Cantidad de áreas ejecutadas en la gestión de medición.....	73
19.	Distribución de proyectos por su tiempo de ejecución.....	75
20.	Diagrama de origen de la solicitud del proyecto .....	85
21.	Diagrama de definición del proyecto .....	86
22.	Diagrama de planeación del proyecto .....	87

23.	Diagrama de análisis de requerimientos .....	88
24.	Diagrama de diseño de la solución .....	89
25.	Diagrama de pruebas .....	90
26.	Diagrama de implementación .....	91
27.	Diagrama de cierre de la solicitud de cambio o del proyecto .....	92
28.	Cronograma de la implementación de la solución.....	118
29.	Organigrama propuesto para la organización .....	120

## TABLAS







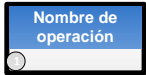
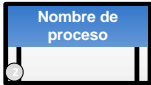

I.	Cuadro comparativo de la dirección de proyectos, programas y portafolios .....	15
II.	Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos.....	28
III.	Áreas de conocimiento de la integración del proyecto .....	30
IV.	Áreas de conocimiento del alcance del proyecto .....	33
V.	Áreas de conocimiento del tiempo del proyecto .....	35
VI.	Áreas de conocimiento del costo del proyecto .....	37
VII.	Áreas de conocimiento de la gestión de la calidad .....	39
VIII.	Áreas de conocimiento de la gestión de los recursos humanos .....	41
IX.	Áreas de conocimiento de la comunicación del proyecto .....	43
X.	Áreas de conocimiento de la gestión de riesgos del proyecto .....	46
XI.	Áreas de conocimiento de la gestión de las adquisiciones del proyecto.....	49
XII.	Análisis de la gestión de planificación en el proceso actual .....	67
XIII.	Análisis de la gestión de monitoreo y control en el proceso actual.....	68
XIV.	Análisis de la gestión de riesgos en el proceso actual .....	70
XV.	Análisis de la gestión de aseguramiento de la calidad .....	71



XVI.	Análisis de la gestión de medición .....	72
XVII.	Capacidad por área de trabajo .....	75
XVIII.	Clasificación de proyectos por su tiempo de ejecución.....	81
XIX.	Simbología utilizada en los diagramas .....	83
XX.	Documentos propuestos conteniendo las salidas de los procesos de la guía PMBOK .....	102
XXI.	Secciones de cada documento .....	106
XXII.	Matriz RACI del equipo ejecutor .....	116
XXIII.	Fases para implantar a solución propuesta .....	117
XXIV.	Tabla resumen de evaluación de madurez.....	129
XXV.	Tabla resumen del plan de seguimiento de implementación .....	130



## LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
	Condición
	Conector entre operaciones, procesos, documentos y condiciones
	Comentario de ayuda
	Documento establecido en el proceso
	Ejecutor de los procesos y operaciones
	Inicio o fin de proceso
	Proceso
	Proceso definido en otra área
	Validación



## GLOSARIO

<b>Acta de constitución del proyecto</b>	Documento emitido por el iniciador o patrocinador del proyecto, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyectos la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.
<b>Actividad</b>	Componente del trabajo realizado en el transcurso de un proyecto.
<b>Administrador de Recursos Empresariales</b>	Sistema informático que permite la gestión e integración de los recursos en una organización. (ERP)
<b>Alcance</b>	La suma de productos y resultados que se proporcionarán como un proyecto.
<b>Análisis FODA</b>	Método de evaluación estrategia empresarial que se enfoca en las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. (FODA)
<b>Aplicación informática</b>	Programa informático diseñado como herramienta que permite realizar una tarea.

<b>Área de conocimiento de la dirección de proyectos</b>	Un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimiento y que se describe en términos de sus procesos de componentes, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas.
<b>Arquitectura de software</b>	Nivel más alto de diseño de un sistema informático.
<b>Autoridad</b>	Derecho de aplicar o utilizar los recursos del proyecto.
<b>Bigzagi</b>	Aplicación informática que permite diagramar y documentar procesos o flujos de trabajo.
<b>Calendario del proyecto</b>	Calendario de días o turnos laborales que establece las fechas en las cuales se realizan las actividades del cronograma, y fechas donde no se realizan actividades.
<b>Calendario de recursos</b>	Calendario de días laborales que determina aquellas fechas en las que cada recurso específico está ocioso o puede estar activo.
<b>Calidad</b>	Grado en que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos.

<b>Cambio en el alcance</b>	Cualquier cambio en el alcance del proyecto.
<b>Cambio solicitado</b>	Solicitud de cambio formalmente documentada que se presenta para su aprobación al proceso de control integrado de cambios.
<b>Centro de datos</b>	Instalación diseñada para mantener y gestionar el equipo electrónico y aplicaciones informáticas necesarios para el procesamiento de la información de una organización.
<b>Ciclo de vida del producto</b>	Conjunto de fases del producto que, generalmente, son secuenciales y sin superposición, cuyos nombres y números son determinados por las necesidades de fabricación y control de la organización.
<b>Ciclo de vida del proyecto</b>	Conjunto de fases del proyecto que, generalmente, son secuenciales.
<b>Controlado</b>	Se ha comparado el desempeño real con el desempeño planificado, analizando las variaciones y tendencias que realizan mejoras, evaluar las alternativas y recomendar las acciones correctivas apropiadas.
<b>Constitución del proyecto</b>	Documento que formaliza la realización de un proyecto. (CP)

<b>Comité de control de cambios</b>	Grupo de interesados, formalmente constituido, responsable de analizar, evaluar, aprobar, retrasar o rechazar cambios a un proyecto, y de registrar todas las decisiones y recomendaciones.
<b>Criterio</b>	Normas, reglas o pruebas sobre las que se puede basar una opción o decisión, o por medio de la cual se puede evaluar un producto, proceso o resultado.
<b>Cronograma</b>	Fechas planificadas para realizar y cumplir las actividades del proyecto.
<b>Defecto</b>	Imperfección o deficiencia en un componente del proyecto, que hace que dicho componente no cumpla con sus requisitos o especificaciones y deba ser reparado o reemplazado.
<b>Dirección de proyectos</b>	Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir los requisitos del mismo.
<b>Eficacia</b>	Consecución de un proyecto logrando los objetivos deseados.
<b>Eficiencia</b>	Logro de los objetivos del proyecto con la cantidad de recursos planificados.



<b>Ejecutar</b>	Dirigir, gestionar, realizar y llevar a cabo el trabajo del proyecto, proporcionar los entregables y brindar información sobre el desempeño del trabajo.
<b>Entregable</b>	Cualquier bien, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable al terminar un proceso, fase o proyecto.
<b>Enunciado del alcance del proyecto</b>	Descripción narrativa del alcance del proyecto, incluyendo los entregables, hitos, restricciones y descripción del trabajo del proyecto.
<b>Enunciado del trabajo</b>	Descripción narrativa de los productos o resultados que deben suministrarse.
<b>Especificaciones</b>	Documento que establece de forma completa, precisa y verificable, los requisitos, el diseño, el comportamiento y otras características de un sistema, componente, producto, resultado o servicio, y los procedimientos para verificar que se ha cumplido con los mismos.
<b>Estandarizado</b>	Proceso que ha alcanzado la uniformidad en todo sus subprocesos o en todas sus operaciones y actividades.

<b>Estructura de desglose de trabajo</b>	Descomposición jerárquica del trabajo que será ejecutado, para crear cada entregable por parte del equipo del proyecto. (EDT)
<b>Eventum</b>	Aplicación informática para gestionar eventos y actividades de un proyecto.
<b>Fase del proyecto</b>	Conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente, que generalmente culminan con la finalización de un entregable principal.
<b>Gestión de las relaciones con los clientes</b>	Aplicación informática que permite administrar y apoyar las relaciones con los clientes, ventas y mercadeo. (CRM)
<b>Grado</b>	Categoría o escala que se utiliza para distinguir elementos que tienen el mismo uso funcional, pero que no comparte los mismos requisitos de calidad.
<b>Hardware</b>	Conjunto de componentes que integran la parte material de un sistema informático.
<b>Hito</b>	Punto o evento significativo dentro del proyecto.
<b>Incidente</b>	Punto o asunto cuestionado respecto del cual existe una controversia, o que no se ha resuelto y se está analizando.

<b>Incertidumbre</b>	Falta de conocimiento fiable sobre un comportamiento futuro.
<b>Indicador clave de desempeño</b>	Indicador que permite tener un criterio para medir o reportar. (KPI)
<b>Ingeniería de software</b>	Disciplina de ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software.
<b>Inteligencia de negocios</b>	Conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización (BI).
<b>Librería internacional de la información de tecnología</b>	Conjunto de conceptos y prácticas de gestión para ayudar a las organizaciones a lograr calidad y eficiencia en las operaciones en la tecnología de la información. (ITIL)
<b>Línea base</b>	Plan aprobado para un proyecto con los cambios aprobados.
<b>Matriz de trazabilidad de requisitos</b>	Gráfico que vincula requisitos con su origen y ayuda a monitorearlos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. (MTR)
<b>Medible</b>	Proceso que posee indicadores de desempeño.

<b>Mejorado</b>	Proceso que realiza mejor las actividades, teniendo nuevas cualidades o habilidades.
<b>Metodología</b>	Sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y normas utilizado por quienes trabajan en una disciplina.
<b>Microsoft office</b>	Conjunto de aplicaciones informáticas para gestionar documentos electrónicos.
<b>Norma</b>	Documento que proporciona, para uso común y repetido, reglas, características para actividades o sus resultados, orientado a lograr el óptimo grado de orden en un contexto determinado.
<b>Organización matricial</b>	Estructura de organización, en la cual el director del proyecto comparte con los gerentes funcionales la responsabilidad de asignar prioridades y de dirigir el trabajo de las personas asignadas al proyecto.
<b>Órgano de gobierno</b>	Grupo responsable de la dirección y monitoreo de la administración de portafolios, programas y proyectos dentro de límites de cumplimiento establecidos.

<b>PDF Converter</b>	Aplicación informática que permite realizar un cambio de presentación a un documento electrónico.
<b>Planificación gradual</b>	Forma de planificación de elaboración gradual en la que el trabajo se debe realizar en el corto plazo, se planifica en detalle en un nivel inferior de la estructura de desglose de trabajo, mientras que el trabajo más largo se planifica a un nivel relativamente alto de la estructura de desglose de trabajo, pero que se detalla en un futuro cercano.
<b>Práctica</b>	Actividad profesional o gestión que contribuye a ejecutar un proceso y que puede utilizar una o más técnicas y herramientas.
<b>Riesgo</b>	Evento o condición incierta que si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en los objetivos de un proyecto.
<b>Rol</b>	Función definida que debe realizar un miembro del equipo del proyecto.
<b>Sistema de dirección de proyectos</b>	La suma de procesos, herramientas, técnicas metodologías, recursos y procedimientos necesarios para gestionar un proyecto.

<b>Sistema de gestión de contenido</b>	Sistema que administra archivos electrónicos para su fácil y rápida visualización. (CMS)
<b>Sistema informático</b>	Conjunto de partes interrelacionadas (hardware y software) que permite almacenar, procesar y gestionar información.
<b>Software</b>	Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una sistema informático.
<b>Solicitudes de cambio</b>	Documento para ampliar o reducir el alcance de un proyecto. (SDC)
<b>Solicitud de servicio</b>	Documento con los requerimientos iniciales de un proyecto para su prefactibilidad. (SDS)
<b>SVN Tortoise</b>	Aplicación informática que gestiona un historial de cambios realizados de otras aplicaciones informáticas.
<b>Técnica</b>	Procedimiento sistemático, definido y utilizado por una o más personas para realizar una o más actividades y producir un producto o resultado, empleando una o más herramientas.
<b>Tecnología de la información</b>	Todas las herramientas y técnicas empleadas, para recabar, retener, manipular o distribuir información.

<b>UML</b>	Lenguaje que unifica criterios para el diseño y modelado de sistemas informáticos.
<b>Validación</b>	Asegurarse de que un producto, resultado o sistema cumple con las necesidades del cliente y de otros interesados identificados.
<b>Verificación</b>	Evaluar si un producto, resultado o sistema cumple o no con una determinada regulación, requisito, especificación o condición impuesta.





## RESUMEN

La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con sus requisitos.

La guía PMBOK es la reunión de las prácticas comúnmente utilizadas por los profesionales en la administración de proyectos. Utilizar la guía como referencia para desarrollar un proceso de administración de proyectos, permite que estos puedan mantenerse equilibrados en lo referente al alcance, cronograma, riesgo, recurso, calidad y presupuesto.

La guía comprende nueve áreas de conocimiento siendo las gestiones de la integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones, que a su vez están reunidas en los grupos de procesos de inicialización, planeación ejecución, monitoreo y control y cierre.

Diseñar e implementar un proceso que haga referencia a las áreas de conocimiento de la guía PMBOK, fortalece la administración de proyectos y aumenta su posibilidad de éxito, dando como resultado un proyecto eficiente. Adicionalmente, al incluir las etapas del modelo de madures OPM3, el proceso llega a ser estandarizado, medido, controlado y optimizado.



# OBJETIVOS

## General

Diseñar e implementar un sistema de gestión de proyectos basado en la guía PMBOK del Instituto de Administración de Proyectos PMI, en una empresa proveedora de servicios de tecnología de la información.

## Específicos

1. Identificar los conceptos generales sobre la dirección de proyectos presentes en la guía PMBOK.
2. Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de ejecución de proyectos de la empresa en análisis.
3. Diseñar un proceso para la gestión de proyectos basado en la guía PMBOK.
4. Realizar un plan que permita la implementación de la propuesta diseñada.
5. Establecer los mecanismos para el adecuado seguimiento de mejora de la implementación.



## INTRODUCCIÓN

Un proyecto de inversión es un mecanismo que permite a las organizaciones estar en constante innovación de sus productos y procesos; ejecutarlo de forma adecuada, garantiza el cumplimiento de sus objetivos.

Las organizaciones poseen el desafío actual de mejorar su administración de proyectos. La mejora puede alcanzarse tomando como referencia los casos de éxito observados en países desarrollados.

La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (por sus siglas en inglés, PMBOK), del Instituto de Administración de Proyectos, es uno de los casos de éxito actual. La guía PMBOK constituye la reunión de los conocimientos y prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas en la gestión de proyectos.

La importancia del presente trabajo de graduación radica en el diseño de un sistema de gestión de proyectos tomando como base la guía PMBOK y respetando los factores ambientales y activos de procesos de la organización en análisis.

Se inicia realizando una breve descripción de la empresa, identificando los fundamentos para la dirección de proyectos referentes a su marco conceptual, normas para la dirección, grupos de las áreas de conocimiento y el modelo de madurez de procesos de administración.

Posteriormente, se hace un diagnóstico del proceso que actualmente se encuentra establecido para la ejecución de proyectos, y se evalúan las operaciones que lo integran de acuerdo a las áreas de conocimiento presentes en la guía PMBOK.

Seguidamente, tomando como base las áreas de la guía PMBOK y el resultado del diagnóstico y evaluación, se procede a diseñar un nuevo proceso, de forma que se integre con los ciclos de vida de desarrollo de software.

Por último, se detallan las actividades que permitirán implementar la propuesta dentro de la empresa, así como los aspectos que se deben tomar en cuenta para el seguimiento de la mejora continua del sistema.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Información general de la empresa**

La empresa Centro de Asesoría y Diseño de Sistemas S.A. (CADS), se dedica a proveer y administrar aplicaciones informáticas, que satisfacen las necesidades de sus clientes en el área de la tecnología de la información.

### **1.1.1. Historia**

La empresa, antes de tener una personalidad jurídica, empezó a funcionar a inicios de la década de 1980, como un departamento de cómputo que proporcionaba aplicaciones informáticas a la empresa Técnica Universal S.A. (Tecun S.A.)

En la década de 1990 se realizaron los trámites legales, para transformarla en una empresa comercial, incorporándose al Grupo Tecun.

Al poseer la ventaja de ser una empresa comercial, se constituyó un Departamento de Gestión de Aplicaciones Informáticas, el cual desarrollaba software para clientes externos al grupo corporativo. Este departamento duró algunos años, luego por disposiciones estratégicas se debió de eliminar.

Entrando en el nuevo milenio, las necesidades de los clientes fueron en aumento, lo cual requirió que la empresa evolucionará organizacionalmente y proporcionará servicios informáticos innovadores.

La evolución ha permitido crecer a tal grado, que se planificó el traslado de las instalaciones a un área más grande y adecuada para su funcionamiento, contando actualmente, con un centro de datos.

### **1.1.2. Instalaciones**

La empresa Centro de Asesoría y Diseño de Sistemas S.A. se encuentra ubicada en la 4 avenida, 3-68 zona 9, edificio Intecunsa, oficina 301, de la ciudad de Guatemala.

Las instalaciones están divididas en cuatro áreas principales que son:

- Área Administrativa
- Departamento de Cambios
- Área de Servicio al Cliente y Soporte Técnico
- Área de Gestión de Software.

En el apéndice 1 se encuentra un bosquejo de la forma en que serán remodeladas las instalaciones de la empresa para el 2012. Estas instalaciones comprenden el área de servicio al cliente, la administración, bodegas de productos, departamentos de gestión de cambios y gestión de software, y el centro de datos.

### **1.1.3. Visión**

“Somos la empresa de tecnología e información de Grupo Tecun, que proporciona soluciones tecnológicas innovadoras de calidad, eficientes, en tiempo, para apoyar el crecimiento sostenible de los negocios”.



#### **1.1.4. Misión**

“Convertimos la tecnología de la información y comunicación, en soluciones estratégicas para incrementar la competitividad y productividad de las empresas del Grupo Tecun”.

Los valores que se tienen dentro de la empresa son:

- Proactividad
- Sencillez
- Excelencia
- Compromiso
- Servicio excepcional

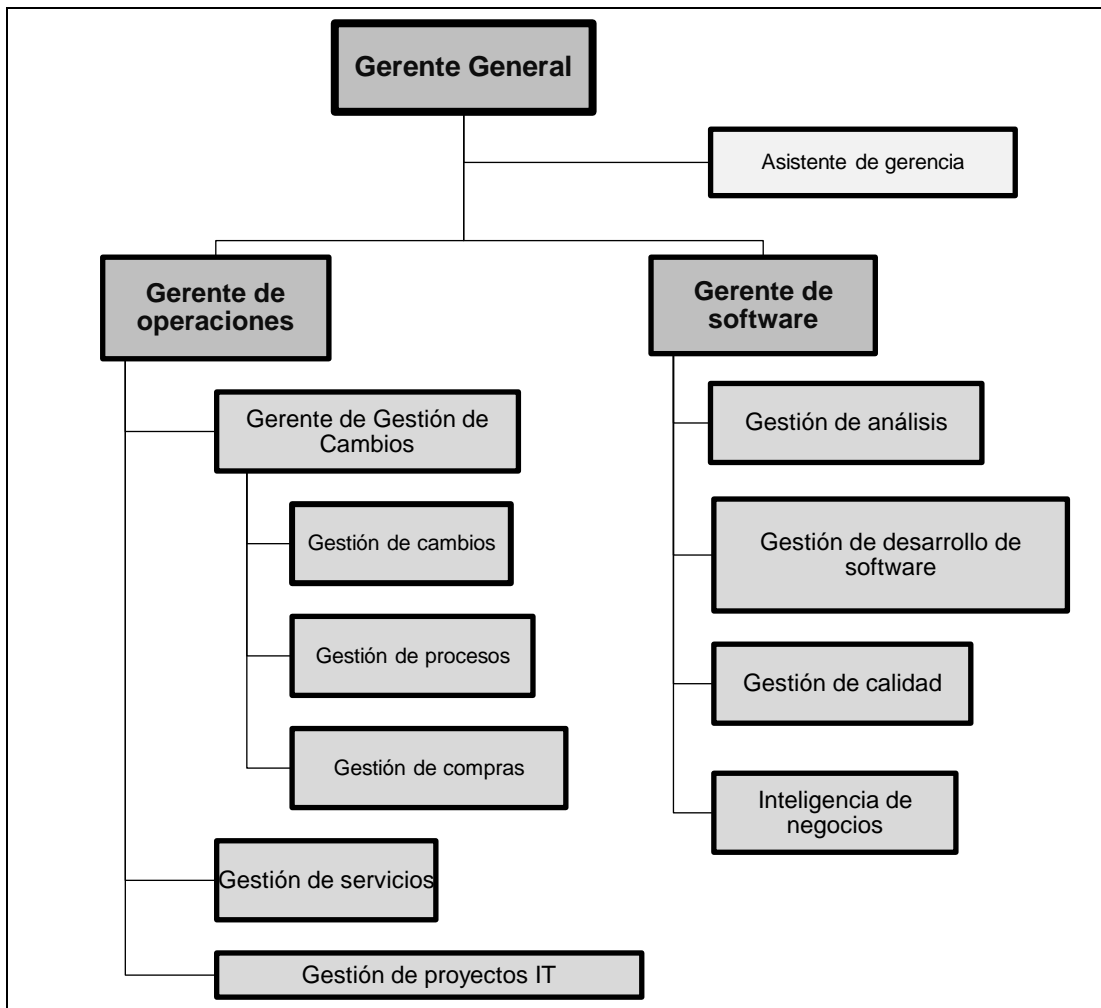
#### **1.1.5. Estructura organizacional**

La información que se presenta en esta sección, fue proporcionada por la dirección de la empresa.

- Organigrama

En el organigrama se encuentran las principales unidades de funcionamiento de toda la empresa, el cual se ilustra en la figura 1.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia.

- Descripción de puestos

CADS actualmente está desarrollando los perfiles de cada puesto, por lo que solamente se indican algunas de las principales funciones de cada área desarrolladas a finales del 2011.

- Funciones del gerente de Software
  - ✓ Coordinar actividades entre las diferentes áreas de desarrollo.
  - ✓ Coordinar la ejecución de proyectos de software, tales como las modificaciones al sistema actual, aplicaciones nuevas o servicios de inteligencia de negocios.
  - ✓ Organizar el recurso humano para cada uno de los proyectos, de acuerdo al tipo de proyecto a ejecutar.
  - ✓ Controlar las actividades planificadas.
  - ✓ Definir estándares de programación y verificar el cumplimiento de los mismos.
  - ✓ Definir los mecanismos y herramientas a utilizar, para el control de versiones de software.
  - ✓ Velar por una buena atención y servicio al cliente interno y externo, cuando sea requerido.
  - ✓ Administrar los recursos disponibles a su cargo, para obtener la mayor eficiencia de estos.
  - ✓ Realizar reuniones eventuales con clientes para revisión de problemas y solución de los mismos.
  - ✓ Transmitir los objetivos a cubrir a los jefes de grupo de software, para cumplir con los requerimientos planteados por el cliente.
  
- Funciones de la gestión de análisis
  - ✓ Coordinar y dirigir al personal a su cargo.
  - ✓ Planificar actividades para alcanzar las metas trazadas.
  - ✓ Controlar las actividades pendientes.

- ✓ Supervisar y verificar la calidad de los trabajos realizados.
  - ✓ Administrar el recurso disponible, tanto humano, como y físico, para su mayor productividad.
  - ✓ Elaborar pruebas de funcionamiento de la programación realizada por el grupo y coordinación de pruebas finales con el Departamento de Calidad.
  - ✓ Revisar las actividades que son cobrables a los clientes.
  - ✓ Validar y verificar la implementación de sistemas.
- Funciones de la gestión de desarrollo de Software
- ✓ Coordinar todas las actividades operativas y administrativas de los desarrolladores junior, desarrolladores, analistas desarrolladores.
  - ✓ Coordinar y dirigir al personal a su cargo.
  - ✓ Controlar las actividades pendientes.
  - ✓ Planificar actividades para el cumplimiento de las metas.
  - ✓ Supervisar y verificar la calidad de los trabajos realizados.
  - ✓ Administrar el recurso disponible para su mayor productividad.
  - ✓ Realizar pruebas de funcionamiento de la programación realizada por el grupo y coordinación de pruebas finales con el departamento de calidad.
  - ✓ Realizar asesorías a programadores en la solución de problemas y trabajos a realizar.
  - ✓ Revisar las actividades cobrables a los clientes.
  - ✓ Validar y verificar la implementación de sistemas.
  - ✓ Investigar y evaluar las nuevas técnicas de desarrollo.

- ✓ Asegurar la utilización de estándares de programación y diseño de pantallas en las aplicaciones.
  - ✓ Evaluar el personal a su cargo.
  - ✓ Cumplir con las normas establecidas por la empresa y verificar que sean cumplidas por los subalternos.
- Funciones de la gestión de calidad
    - ✓ Coordinar la entrega de las aplicaciones de software.
    - ✓ Planificar las actividades de aseguramiento de la calidad.
    - ✓ Realizar propuestas de mejora al sistema.
    - ✓ Realizar sesiones con los gerentes y clientes.
    - ✓ Revisar los problemas reportados en las aplicaciones de software.
    - ✓ Revisar las modificaciones a mantenimientos, consultas o reportes de ejecutables.
    - ✓ Revisar las nuevas implementaciones.
    - ✓ Asignación y supervisión de actividades de control de calidad.
    - ✓ Analizar con el usuario los problemas que se reportan.
    - ✓ Asesorar a los programadores.
    - ✓ Documentar los cambios o nuevas implementaciones al sistema.
  - Funciones de la inteligencia de negocios
    - ✓ Controlar y planificar las actividades pendientes, para el cumplimiento de las metas trazadas.
    - ✓ Desarrollar el universo de información.

- ✓ Desarrollar los tableros de control a nivel corporativo.
- ✓ Capacitar a usuarios para la personalización de reportes en las herramientas destinadas para el área de BI.
- ✓ Administrar el recurso disponible para su mayor productividad.
- ✓ Resguardar la integridad de la estructura de las bases de datos del área de inteligencia de negocios.
- ✓ Verificar la utilización de estándares de BI.

#### **1.1.6. Operaciones**

CADS, teniendo relación con clientes dentro y fuera de las fronteras de la República de Guatemala, y atendiendo a sus necesidades, debe operar de forma normal de lunes a viernes y eventualmente días sábados; los días de operación, también incluyen los días de asueto y feriado establecidos en el Código de Trabajo del país. El horario establecido es de siete de la mañana a siete de la noche, para brindar mayor tiempo de servicio.

La empresa posee un portafolio de bienes y servicios informáticos, siendo:

- Suministros y equipo de cómputo
- Sistemas informáticos propios
- Sistemas informáticos realizados por terceros
- Infraestructura de red

La estructura organizacional que posee, le permite satisfacer las necesidades de sus clientes. La empresa, para lograr dicho objetivo posee dos departamentos que son fundamentales para su operación, siendo el Departamento de Gerencia de Software y el de Gerencia de Operaciones.

## **1.2. Fundamentos en la dirección de proyectos**

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (por sus siglas en inglés, Project Management Body of Knowledge, PMBOK), es un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidas, que han sido, generalmente reconocidas por profesionales en el área como las mejores prácticas en la dirección de proyectos. Además, promueve la utilización de un vocabulario común en el ámbito de profesionales en la dirección de proyectos. Un vocabulario estándar es esencial en toda disciplina profesional.

Es importante resaltar que la guía PMBOK es una referencia en el ámbito de la dirección de proyectos, y no abarca todos los conocimientos que puedan existir en ésta área; pero sí es una guía fundamental para los profesionales que buscan el desarrollo profesional y la certificación del Instituto de Administración de Proyectos.

El Instituto de Administración de Proyectos (por su nombre en inglés Project Management Institute, PMI), es el encargado de administrar el PMBOK en todas sus ediciones. Se fundó en 1969, con la intención de unificar las prácticas de dirección de proyectos comunes en diferentes áreas de aplicación.

Durante sus inicios hasta 1981, se lograron unificar ideas acerca de documentar las prácticas comunes, como si fueran normas en la profesión de proyectos. Pero fue en este año, cuando se logró la aprobación para el desarrollo de los procedimientos y conceptos necesarios, para respaldar la profesión de la dirección de proyectos.

La propuesta sugería tres áreas de interés:

- Características distintivas de un profesional en ejercicio (ética)
- Contenido y estructura de los fundamentos de la profesión (normas)
- Reconocimiento de logros de profesionales (acreditación)

El primer informe fue publicado en 1983, el cual sirvió posteriormente de base para los programas iniciales de acreditación y certificación del PMI, siendo la primer entidad capacitada para hacerlo la Universidad Occidental de Carolina, con sede en Cullowhee, Estados Unidos de Norteamérica.

Este informe incluía seis áreas de conocimiento, siendo estas:

- Gestión del Alcance
- Gestión de Costos
- Gestión de Tiempo
- Gestión de la Calidad
- Gestión de Recursos Humanos
- Gestión de la Comunicación

En 1985 se conforma de nuevo un comité con la intención de actualizar el contenido del primer informe, generando tres áreas de conocimiento publicados en 1987, las cuales fueron:

- Gestión de Riesgos
- Gestión de Contratos
- El marco conceptual de la dirección de proyectos



Desde 1991 hasta el 2008 se han publicado dos revisiones mas, las cuales contienen mejoras con respecto a la versión de 1987. Las mejoras radican básicamente en estandarizar y unificar los conceptos, mejorar las gráficas y organizar de forma adecuada el contenido de la guía de fundamentos. Además, algunos contenidos se han mejorado y otros se han ampliado, los estilos de redacción se han unificado, y se tradujo la guía a otros idiomas incluyendo al español.

Actualmente, la versión que se distribuye en todo el mundo es la quinta versión de la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos.

### **1.2.1. Marco conceptual**

PMI establece el marco conceptual en 1985, definiendo los conceptos y aspectos que deben de conocerse de los fundamentos de la dirección de proyectos de PMI:

- Proyecto

En la Guía de Administración de Proyectos, se establece a un proyecto como el esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

Aunque existan elementos que se repiten durante la ejecución del proyecto, estas no alteran la unicidad fundamental del trabajo por el cual se realiza el proyecto.

El proyecto se diferencia de una operación, ya que esta última es un esfuerzo de trabajo permanente que, generalmente se lleva a cabo en un proceso establecido.

Existen varios elementos que caracterizan a un proyecto, entre los cuales PMBOK describe dos que son básicos:

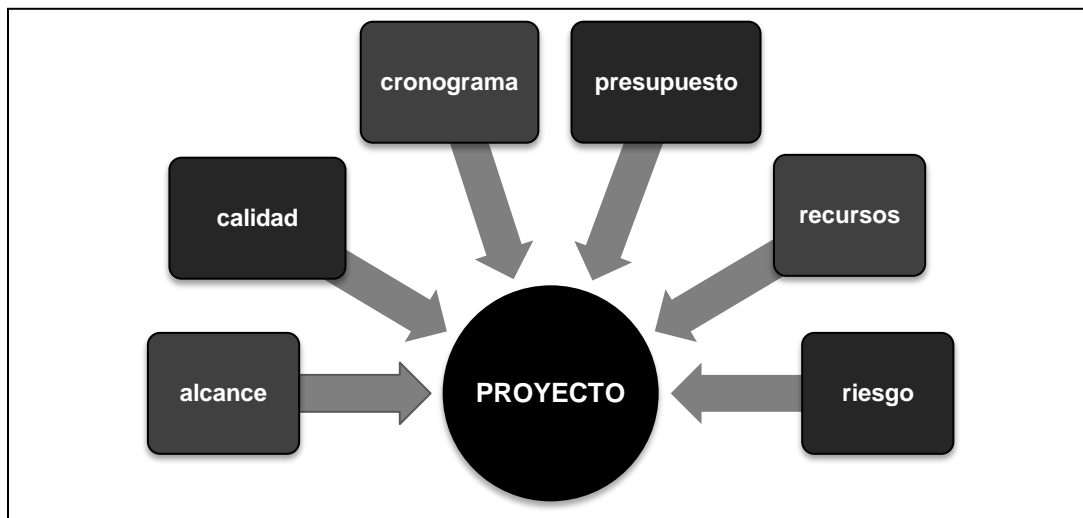
- Objetivo: el fin de todo proyecto es crear un producto o resultado único.
  - Temporalidad: la temporalidad de un proyecto indica un principio y un final, alcanzando el final cuando se logran los objetivos del proyecto, o se da por terminado el proyecto, porque sus objetivos no serán cumplidos, pueden no ser cumplidos o ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.
- Dirección de proyectos

La Guía PMBOOK establece a la dirección de proyectos, como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto, para cumplir con los requisitos del mismo, utilizando cinco grupos de procesos básicos de administración, siendo estos:

- Iniciación
- Planificación
- Ejecución
- Seguimiento y control
- Cierre

La figura 2 presenta los seis elementos que se relacionan entre sí en un proyecto. Estos elementos deben mantener un equilibrio durante el transcurso de la ejecución de un proyecto.

Figura 2. **Relación de los seis elementos presentes en un proyecto**



Fuente: elaboración propia.

- Factores ambientales y activos de los procesos

Los factores ambientales son los procesos de la empresa, su organigrama, cultura, infraestructura, condiciones de mercado, canales de comunicación, recursos humanos, normas de la industria, etc. Los activos de los procesos son: los planes, procedimientos, políticas, lineamientos, lecciones aprendidas, etc., de todas las organizaciones participantes en los proyectos.

- Gestión de portafolios y programas

La dirección de proyectos debe existir en un sentido más amplio, regido por la utilización de programas y portafolios en aquellas empresas, las cuales, por su giro de negocio se basan en la realización de proyectos. Estas empresas realizan su plan estratégico distribuyendo el financiamiento y recursos a los proyectos según las categorías, riesgos, líneas de negocio, prioridades, relación costo-beneficio y recurso disponible.

- Gestión de portafolio

Es la centralización de uno o más portafolios, con el fin de establecer prioridades, autorizar, dirigir y controlar proyectos, programas y otros tipos de trabajo relacionados, para alcanzar los objetivos específicos, objetivos estratégicos del negocio o de un cliente.

Un portafolio es el conjunto de programas y proyectos, que no necesariamente están relacionados directamente o son interdependientes, reunidos para facilitar una gestión eficaz del trabajo que se debe de realizar.

- Gestión de programas

Se define como la gestión coordinada y centralizada de un programa para lograr los objetivos y beneficios estratégicos de la organización o cliente. PMBOK define un programa como un grupo de proyectos relacionados que se administran de forma coordinada para obtener beneficios y control, que no se obtendría si se gestionarían en forma individual.

La gestión de programas, ayuda a determinar la planificación óptima para administrarlos, teniendo las siguientes ventajas:

- ✓ Resuelve restricciones de recursos y conflictos que afectan a múltiples proyectos relacionados.
- ✓ Ajusta la dirección estratégica de la empresa que afecta los proyectos interrelacionados.
- ✓ Resuelve problemas y cambia la gestión dentro de una estructura de gobernabilidad compartida.

Si la relación entre un conjunto es únicamente por un tipo o categoría, como un vendedor, cliente, tecnología, o recurso, el esfuerzo se debería de gestionar como un portafolio en lugar de hacerlo como un programa, pero si los proyectos están más vinculados, la gestión deberá ser por programas.

Tabla I. **Cuadro comparativo de la dirección de proyectos, programas y portafolios**

	<b>PROYECTO</b>	<b>PROGRAMAS</b>	<b>PORTAFOLIOS</b>
<b>Alcance</b>	Tienen objetivos definidos. El alcance se elabora gradualmente a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	Tienen un alcance mayor y proporcionan beneficios más considerables.	Tienen un alcance de negocio que varía según los objetivos estratégicos de la empresa.
<b>Cambio</b>	El director del proyecto, prevé cambios e implementa procesos para mantener dichos cambios administrados y controlados.	El director del programa debe esperar cambios generados tanto a nivel interno, como externo del programa, y estar preparado para gestionarlos.	El director del portafolio realiza constantemente un seguimiento de los cambios en un entorno más amplio.

Continuación de la tabla I.

<b>Planificación</b>	El director del proyecto transforma gradualmente la información de alto nivel, en planes detallados a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	El director del programa desarrolla el plan general del programa y crean planes de alto nivel para guiar la planificación detallada a nivel de los componentes.	El director del portafolio crea y mantiene los procesos y la comunicación necesaria relacionada con el portafolio global.
<b>Dirección o Gestión</b>	El director del proyecto dirige al equipo del proyecto a fin de cumplir con los objetivos del mismo.	El director del programa dirige al personal del programa y a los directores de proyectos, brindando visión y liderazgo global.	El director del portafolio puede dirigir o coordinar al personal de gestión del portafolio.
<b>Éxito</b>	El éxito se mide por la calidad del producto y proyecto, la puntualidad, el cumplimiento con el presupuesto y el grado de satisfacción del cliente.	El éxito se mide por el grado en que el programa satisface las necesidades y beneficios que le dieron origen.	El éxito se mide en términos del desempeño total de los componentes del portafolio.
<b>Seguimiento</b>	El director del proyecto, realiza un seguimiento y control del trabajo que obtiene el producto o resultado.	El director del programa realiza un seguimiento del progreso de los componentes de programas, asegurando que se cumpla con los objetivos globales, cronogramas, presupuestos y beneficios	El director del portafolio realiza un seguimiento del desempeño total y de los indicadores de valor.

Fuente: PMI, Guía PMBOK, p. 9.

- Planificación estratégica

Los proyectos son utilizados frecuentemente debido a varias razones:

- ✓ Demanda del mercado por medio de un estudio de mercado
- ✓ Oportunidad estratégica o necesidad comercial
- ✓ Solicitud de un cliente
- ✓ Adelantos tecnológicos
- ✓ Requisitos legales

El plan estratégico de la empresa es el factor clave que guía las inversiones en los proyectos.

- Oficina de Dirección de Proyectos

La oficina de Dirección de Proyecto (por sus siglas en inglés, Project Management Office, PMO), es la entidad dentro de la empresa que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción.

Las responsabilidades de una PMO, abarcan desde la dirección misma de proyectos, la coordinación del proceso de gestión de proyectos, a solamente brindar el apoyo necesario a los directores o proyectos mismos bajo su cargo.

Los administradores de proyectos y las oficinas de gestión de proyectos, se enfocan en diferentes objetivos, y por lo tanto, responden a diferentes necesidades, pero todos estos esfuerzos deben estar alineados con las estratégicas de la empresa.

- Gestión de operaciones

Las operaciones de una empresa se efectúan continuamente, siendo actividades que generan un mismo producto. Las operaciones son esfuerzos permanentes que producen salidas repetitivas, con recursos asignados para realizar básicamente el mismo conjunto de actividades, según las normas de la empresa y el proceso del producto. Las empresas cambian sus operaciones por medio de proyectos; estos proyectos se administran con la dirección de proyectos, mientras que las operaciones con la dirección de operaciones o dirección de negocios.

- Director de proyectos

PMBOK define al director de proyectos o administrador de proyectos, como la persona asignada por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto. El rol de un administrador de proyectos es diferente al rol de un gerente funcional o de operaciones, pero básicamente sus responsabilidades y jerarquía dependerán de la estructura organizacional de la empresa.

El administrador de proyectos está obligado a conocer sobre las herramientas y técnicas para administrar proyectos, sin embargo, no es suficiente con saber aplicarlas para gestionar los proyectos eficazmente, también el director de proyectos debe poseer con otras características como:

- Conocimiento en la dirección de proyectos.
- Experiencia aplicando conocimientos en la dirección de proyectos.
- Liderazgo para guiar al equipo de un proyecto mientras se cumplen las metas.



- Ciclo de vida del proyecto

PMBOK define el ciclo de vida del proyecto como un conjunto de fases del mismo, generalmente, secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación, basado en alguna metodología existente.

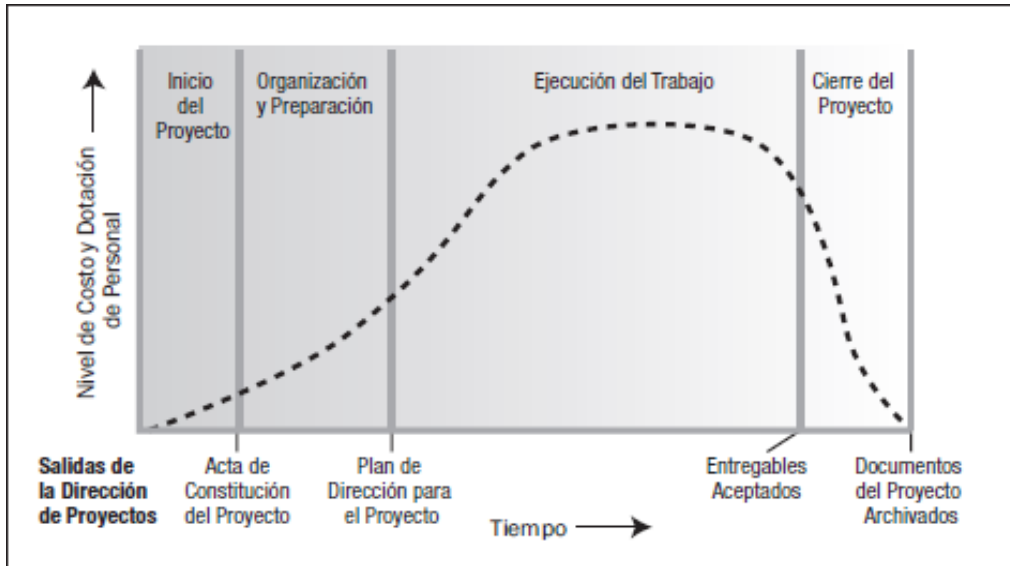
Si bien un proyecto tiene un inicio y final definidos, y dependiendo de su naturaleza, sus actividades pueden estar definidas o pueden variar, el ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado en cada proyecto.

Los proyectos, no importando su tamaño, complejidad, naturaleza, prioridad, su sentido privado o social, pueden adaptarse al marco de referencia que comprende el inicio, la organización y preparación, ejecución y cierre.

La estructura del ciclo de vida presenta las siguientes características:

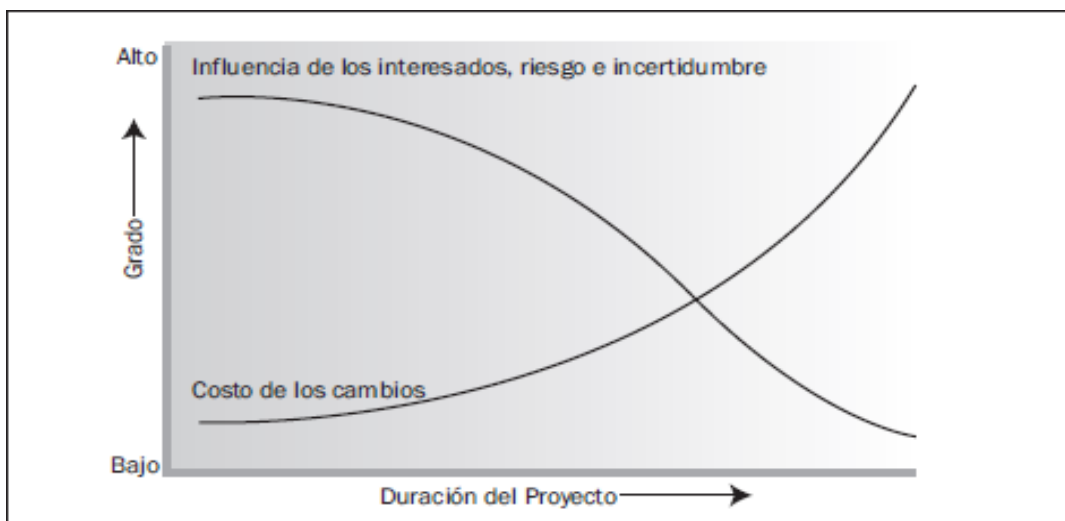
- Los niveles de costo y dotación de personal son bajos al inicio, alcanzando su punto más alto en la ejecución del trabajo, y caen cuando el proyecto se acerca al cierre. Ver figuras 3 y 4.
- La influencia de los interesados, los riesgos y la incertidumbre, son mayores al inicio del proyecto y disminuyen al cierre del proyecto. Ver figura 4.
- La capacidad de influir en los atributos finales del producto del proyecto, sin afectar significativamente el costo, es más alta al inicio del proyecto y disminuye a medida que avanza y se cierra el proyecto.

Figura 3. **Ciclo de vida de proyectos, con niveles de costo y dotación de personal durante el tiempo de vida**



Fuente. PMI, Guía PMBOK, p. 16.

Figura 4. **Impacto de la variación en función del tiempo**



Fuente. PMI, Guía PMBOK, p. 17.

Se debe notar que el ciclo de vida del proyecto es diferente al ciclo de vida del producto. Generalmente, un ciclo de vida de producto puede contener varios proyectos, lo que equivale a tener varios ciclos de vida de proyecto, y estos pueden ser durante cualquiera de las fases de vida del producto.

Las fases del proyecto son divisiones dentro del mismo proyecto, donde es necesario ejercer un control adicional para administrar eficazmente el proyecto. Las fases del proyecto son, regularmente secuenciales, pero existen ciclos de vida en los cuales las fases pueden superponerse o traslaparse.

PMBOK hace la distinción sobre el significado de una fase y un grupo de procesos, siendo una fase la división lógica para facilitar la dirección, planeación y control del proyecto. La distinción se basa en que existen varios tipos de proyectos según la naturaleza de cada uno de ellos, los cuales pueden contener los mismos grupos de procesos que otro proyecto, aunque sus fases varíen en número.

No existe un ciclo de vida de proyectos ideal, aunque las prácticas comunes de la industria conduzcan con frecuencia a utilizar una estructura preferida.

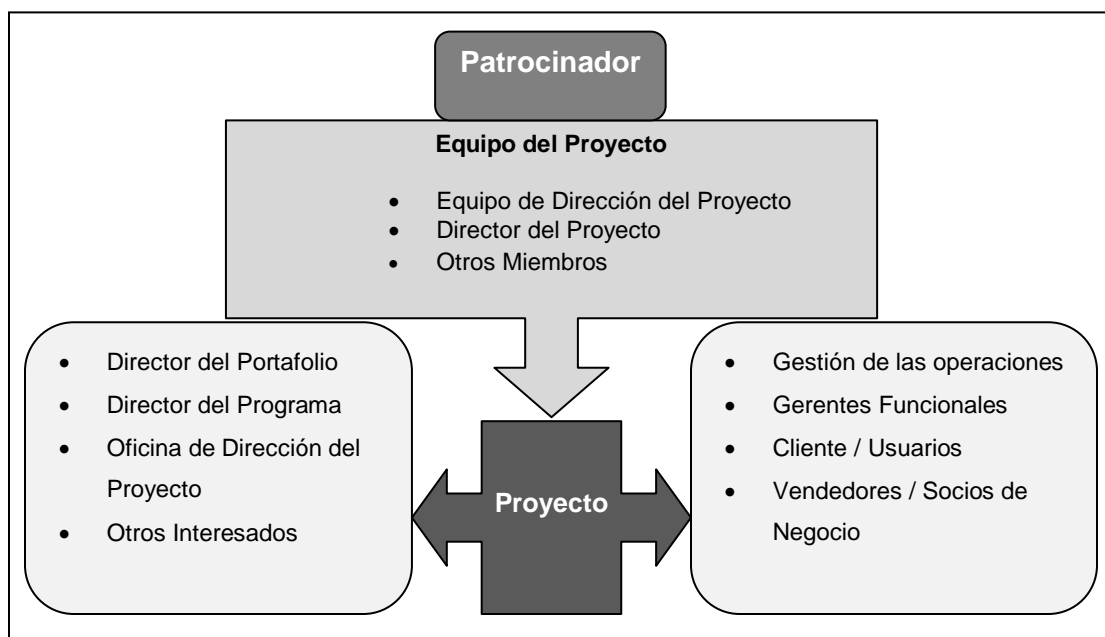
- Interesados

Los interesados son personas u organizaciones que participan en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente por la ejecución o resultado final de un proyecto.

Los interesados ejercen influencia sobre la dirección del proyecto, el resultado final, o al mismo equipo de proyectos. El director o equipo de

proyectos debe identificar a los interesados (internos o externos) para determinar los requisitos del proyecto y las expectativas de todas las partes involucradas. La figura 5 muestra la relación entre el proyecto y los distintos interesados.

Figura 5. **Relación entre el proyecto, equipo de proyecto e interesados**



Fuente. elaboración propia.

Parte de la responsabilidad de un administrador de proyectos es balancear los intereses y asegurarse de que el equipo del proyecto interactúe con los interesados de forma profesional y cooperativa.

Entre los interesados se encuentran:

- Clientes o usuarios: son las personas u organizaciones que utilizarán el producto final.
  - Patrocinador: personas u organizaciones que proporcionan los recursos financieros para realizar el proyecto.
  - Directores: son los responsables de la administración del proyecto a un nivel superior con respecto al administrador del proyecto.
  - Director del proyecto: es la persona designada por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto.
  - Equipo del proyecto: personas que desarrollan el trabajo.
  - Gerentes funcionales: son las personas claves que desempeñan el rol de gestores dentro de un área administrativa u operativa.
  - Vendedores o socios comerciales: siendo los proveedores o contratistas que brindan bienes y servicios al proyecto.
- Influencia de la organización

La cultura, estilo y estructura de una organización, así como sus sistemas de dirección de proyectos, el grado de madurez y si poseen una PMO o no, son factores que influyen en la manera que los proyectos son ejecutados. La figura 6 muestra los diferentes tipos de estructuras de la organización para la ejecución de proyectos, siendo la estructura donde existe un coordinador específico e independiente encargado de los proyectos la más fuerte.

Figura 6. **Influencias de la organización en los proyectos**

Estructura de la Organización Características del Proyecto	Funcional	Matricial			Orientada a Proyectos
		Matricial Débil	Matricial Equilibrada	Matricial Fuerte	
Autoridad del Director del Proyecto	Poca o Ninguna	Limitada	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Disponibilidad de recursos	Poca o Ninguna	Limitada	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Quién controla el Presupuesto del Proyecto	Gerente Funcional	Gerente Funcional	Mixta	Director del Proyecto	Director del Proyecto
Rol del Director del Proyecto	Dedicación Parcial	Dedicación Parcial	Dedicación Completa	Dedicación Completa	Dedicación Completa
Personal Administrativo de la Dirección de Proyectos	Dedicación Parcial	Dedicación Parcial	Dedicación Parcial	Dedicación Completa	Dedicación Completa

Fuente. PMI, Guía PMBOK, p. 28.

### 1.2.2. Norma para la dirección

PMBOK define a un proceso como un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por ser un sistema, con entradas, herramientas y técnicas que representan la transformación, y las salidas que se obtienen.

Los procesos para realizar proyectos se basan, regularmente en dos formas principales, las cuales son:

- Los procesos que son orientados al producto, los cuales están definidos por el ciclo de creación del producto o ciclo de vida del mismo, para esto se debe tener un conocimiento básico de cómo generar el producto.
- Los procesos de la dirección de proyectos, que son las herramientas generalizadas para la planificación, ejecución y control de un proyecto.

Estos procesos de dirección de proyectos se aplican globalmente y en toda industria.

La dirección de proyectos, de acuerdo a la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, es una tarea integradora que requiere que cada proceso del producto y proyecto, esté alineado y conectado de manera adecuada con los demás procesos.

PMBOK agrupa en cinco categorías los procesos de la dirección de proyectos, llamados grupos de procesos de la dirección de proyectos o grupos de procesos, los cuales son:

- Grupo del proceso de iniciación: son los que se realizan para definir un nuevo proyecto o una nueva fase, definiendo la autorización y requerimientos para empezar el proyecto o fase respectivamente.
- Grupo del proceso de planificación: son los que establecen el alcance del proyecto, detallan los objetivos y definen el curso de acción necesaria para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Grupo del proceso de ejecución: son los que se realizan para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto, con el fin de cumplir las especificaciones del mismo.
- Grupo del proceso de seguimiento y control: son los que monitorean, analizan y regulan el progreso y desempeño del proyecto, identificando

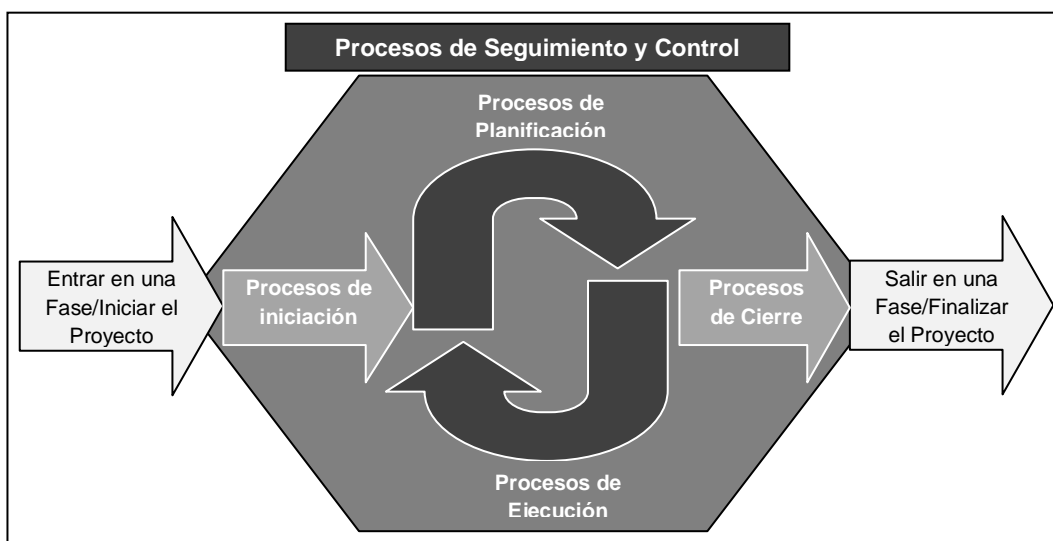
las áreas en las que el plan requiera cambios e iniciándolos de acuerdo a los planes de contingencia previstos.

- Grupo del proceso de cierre: son los que se realizan para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, con el fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Los procesos de la dirección de proyectos están bien definidos y diferenciados, sin embargo, no todos se presentan de forma secuencial, sino muchos de ellos se superponen unos con otros de forma iterativa, repitiéndose a lo largo del proyecto.

Los grupos de procesos, se vinculan entre sí por medio de los resultados que cada uno producen y que sirven de entrada para el siguiente proceso. La figura 7 muestra la integración y vinculación que tienen los procesos entre sí.

Figura 7. **Integración de los grupos de procesos de la dirección de proyectos**

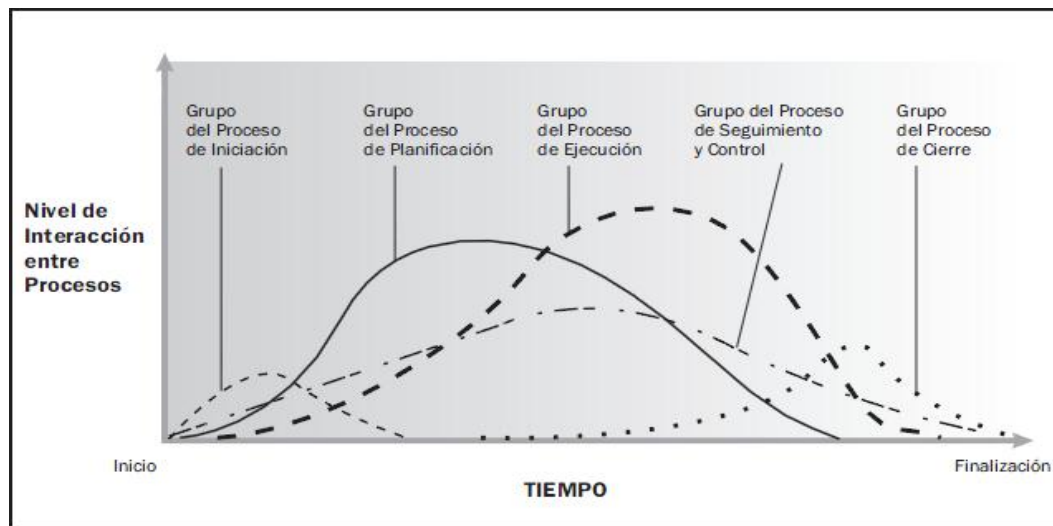


Fuente: PMI, Guía PMBOK, p. 40.



Normalmente, las salidas de un proceso se les nombran como entregables del proceso o entregables de una fase. La figura 8 ilustra cómo se superponen e interactúan entre si los procesos.

Figura 8. **Interacción y superposición de los grupos de procesos**



Fuente: PMI, Guía PMBOK, p. 41.

Los cinco grupos de procesos de PMBOK se pueden utilizar de forma independiente del área de aplicación del proyecto. Pero se necesita diferenciar que los grupos de procesos no son fases del proyecto, en cambio los grupos de proceso se pueden repetir en cada fase de un proyecto, por ejemplo; un proyecto que necesite un estudio de viabilidad, factibilidad, diseño, etc. todos los grupos de procesos podrán repetirse en cada una de las fases o actividades mencionadas.

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos de PMI es la reunión en común consenso de las mejores prácticas para la dirección de proyectos, pero no son las únicas prácticas que pueden utilizarse, o que deben

de emplearse de forma rigurosa. El criterio de la organización, director o equipo de proyectos es el que debe prevalecer de acuerdo a sus necesidades.

### 1.2.3. Área de conocimiento

Las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos descritas por PMBOK son las áreas de aplicación de las herramientas, conocimientos y habilidades en la dirección de proyectos. Los grupos de procesos de PMBOK son cinco y se ilustran en la tabla II, adicionalmente, se presentan las nueve áreas de conocimiento, y los cuarenta y dos procesos correspondientes a cada grupo y área.

Tabla II. **Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos**

Grupos de proceso	Áreas de conocimiento	Procesos
Iniciación	Gestión de la integración	Desarrollar el acta de constitución del proyecto
	Gestión de la comunicación	Identificar a los interesados
Planificación	Gestión de la integración	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto
	Gestión del alcance	Recopilar requisitos
		Definir el alcance
		Crear la EDT
	Gestión del tiempo	Definir las actividades
		Secuenciar las actividades
		Estimar los recursos de las actividades
		Estimar la duración de las actividades
		Desarrollar el cronograma
	Gestión de los costos	Estimar los costo
Determinar el presupuesto		

Continuación de la tabla II.

<b>Planificación</b>	Gestión de la calidad	Planificar la calidad
	Gestión de los recursos humanos	Desarrollar el plan de recursos humanos
	Gestión de la comunicación	Planificar las comunicaciones
	Gestión de los riesgos	Planificar la gestión de riesgos
		Identificar los riesgos
		Realizar el análisis cualitativo
		Realizar el análisis cuantitativo
Planificar la respuesta a los riesgos		
Gestión de las adquisiciones	Planificar las adquisiciones	
<b>Ejecución</b>	Gestión de la integración	Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto
	Gestión de la calidad	Realizar el aseguramiento de la calidad
	Gestión de los recursos humanos	Adquirir el equipo del proyecto
		Desarrollar el equipo del trabajo
		Gestionar el equipo del trabajo
	Gestión de la comunicación	Distribuir la información
Gestionar las expectativas de los interesados		
Gestión de las adquisiciones	Efectuar las adquisiciones	
<b>Seguimiento y control</b>	Gestión de la integración	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto
		Realizar el control integrado de cambios
	Gestión del alcance	Verificar el alcance
		Controlar el alcance
	Gestión del tiempo	Controlar el cronograma
	Gestión de los costos	Controlar los costos
	Gestión de la calidad	Realizar el control de calidad
	Gestión de la comunicación	Informar el desempeño
	Gestión de los riesgos	Monitorear y controlar los riesgos
Gestión de las adquisiciones	Administrar las adquisiciones	
<b>Cierre</b>	Gestión de la integración	Cerrar el proyecto o fase
	Gestión de las adquisiciones	Cerrar las adquisiciones

Fuente: PMI, Guía PMBOK, p. 43.

- Gestión de la integración del proyecto

PMBOK describe a la gestión de la integración de proyectos como los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos.

La gestión de la integración implica decidir sobre asuntos como la asignación de recursos en cada actividad, balancear los objetivos y las expectativas de los interesados, seleccionar las alternativas propuestas y manejar las interdependencias entre cada área de conocimiento, tomando en cuenta la unificación, consolidación, articulación y las acciones integradoras, que son cruciales para la terminación del proyecto.

La tabla III muestra las seis áreas de conocimiento de la gestión de la integración del proyecto, correspondientes a cada grupo de proceso definido en PMBOK. En la columna de grupo se identifican los grupos de procesos en los cuales se tienen áreas de conocimiento para la gestión de la integración. A cada área se le indica su proceso, siendo E las entradas, H las herramientas y S las salidas.

Tabla III. **Áreas de conocimiento de la integración del proyecto**

Grupo	Área		Proceso
Iniciación	Acta de constitución	E	Enunciado de trabajo del proyecto, caso de negocio, contrato, factores ambientales, activos de los procesos de la organización
		H	Juicio de expertos
		S	Acta de constitución

Continuación de la tabla III.

<b>Planificación</b>	Plan de gestión del proyecto	<b>E</b>	Acta de constitución, entregables de los procesos de planificación, factores ambientales, activos de los procesos de la organización
		<b>H</b>	Juicio de expertos
		<b>S</b>	Plan para la dirección, ciclo de vida seleccionado, adaptación realizada por el equipo del proyecto, modo de ejecución, plan de gestión de configuración, modo de integración para medir el desempeño, necesidades y técnicas de comunicación, revisiones claves de gestión
<b>Ejecución</b>	Dirigir y gestionar la ejecución	<b>E</b>	Plan para la dirección, solicitudes de cambio aprobadas, factores ambientales, activos de los procesos de la organización
		<b>H</b>	Juicio de expertos, sistema de información para la dirección
		<b>S</b>	Entregables correspondientes, información para el desempeño del trabajo, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección, actualizaciones a los documentos del proyecto
<b>Seguimiento y control</b>	Supervisar y gestionar la ejecución	<b>E</b>	Plan para la dirección, informes de desempeño, factores ambientales, activos de los procesos de la organización
		<b>H</b>	Juicio de expertos
		<b>S</b>	Solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección, actualizaciones a los documentos del proyecto
	Control integrado de cambios	<b>E</b>	Plan para la dirección, informes de desempeño, factores ambientales, activos de los procesos de la organización
		<b>H</b>	Juicio de expertos, reuniones de control de cambios
		<b>S</b>	Actualizaciones al estado de las solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección, actualizaciones a los documentos del proyecto
<b>Cierre</b>	Dirigir y gestionar la ejecución	<b>E</b>	Plan para la dirección, entregables aceptados, activos de los procesos de la organización
		<b>H</b>	Juicio de expertos
		<b>S</b>	Transferencia del producto, servicio o resultado final, actualización de los activos de los procesos

Fuente: elaboración propia.

- Gestión del alcance del proyecto

PMBOK ha definido la gestión del alcance del proyecto como los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo y únicamente todo el trabajo, que es requerido para completarlo con éxito. Su objetivo es definir y controlar qué se incluye en el proyecto y que no, tanto el alcance del producto, como el alcance del proyecto mismo, pero también se incluyen actividades tales como documentar, verificar y gestión del alcance.

Al desarrollar el plan para la dirección del proyecto, se hace un esfuerzo previo de planificación para realizar la gestión del alcance del proyecto.

El alcance del producto se refiere a las características y funciones que definen un producto, servicio o resultado final deseado; mientras que el alcance del proyecto es el trabajo que debe realizarse para entregar un producto con las características especificadas.

La tabla IV muestra las cinco áreas de conocimiento de la gestión del alcance del proyecto, correspondientes a cada grupo de proceso según definición de PMBOK. En la columna de grupo se identifican los grupos de procesos en los que se tienen áreas de conocimiento para la gestión del alcance. A cada área se le indica su proceso, siendo E las entradas, H las herramientas y S las salidas.

Tabla IV. **Áreas de conocimiento del alcance del proyecto**

Grupo	Área		Proceso
Planificación	Recopilar requisitos	E	Acta de constitución, registro de interesados
		H	Entrevistas, grupos de opinión, talleres facilitadores, técnicas de creatividad, técnicas de toma de decisiones, cuestionarios, observaciones, prototipos
		S	Plan de gestión de requisitos, matriz de rastreabilidad, documentación de requisitos
	Definición del alcance	E	Acta de constitución, documentación de requisitos, activos de los procesos
H		Juicio de expertos, análisis del producto, identificación de alternativas, talleres facilitadores	
Planificación	Desarrollar la EDT	S	Enunciado del alcance, actualizaciones a los documentos del proyecto
		E	Enunciado del alcance, documentos de requisitos, activos de los procesos
		H	Técnica de descomposición
	S	EDT, diccionario de la EDT, actualizaciones a los documentos del proyecto	
Seguimiento y control	Verificación del alcance	E	Plan para la dirección, enunciado del alcance, EDT, diccionario de la EDT, documentación de requisitos, matriz de rastreabilidad, entregables validados
		H	Inspección
		S	Entregables aceptados, solicitudes de cambio, actualizaciones a los documentos
	Control del alcance	E	Plan para la dirección, documentación de requisitos, información sobre desempeño del trabajo, matriz de rastreabilidad, activos de los procesos
		H	Análisis de variación
		S	Entregables de mediciones del desempeño del trabajo, actualizaciones a los activos de los procesos, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección, actualizaciones a los documentos del proyecto

Fuente: elaboración propia.

- Gestión del tiempo del proyecto

La gestión del tiempo del proyecto incluye todos los procesos requeridos para administrar el tiempo del proyecto, y que este, esté a tiempo acorde a lo planeado.

Generalmente el definir las actividades, establecer la secuencia de las mismas, realizar la estimación de sus recursos, realizar la estimación de la duración y desarrollar el cronograma, son procesos vinculados vistos como un proceso único. PMBOK los presenta como procesos distintos, debido a que las herramientas y técnicas requeridas por cada uno de ellos son diferentes.

Al igual que la gestión del alcance del proyecto, la gestión del tiempo del proyecto es precedida por una planificación, la cual se realiza en el proceso de desarrollar el plan para la dirección del proyecto.

La tabla V muestra las seis áreas de conocimiento de la gestión del tiempo del proyecto que han sido definidas por PMBOK, y su correspondiente grupo de proceso en el cual son realizadas. En la columna de grupo, se identifican los grupos de procesos en los cuales se tienen áreas de conocimiento para la gestión del tiempo. A cada área se le indica su proceso, siendo E las entradas, H las herramientas y S las salidas.



Tabla V. **Áreas de conocimiento del tiempo del proyecto**

Grupo	Área		Proceso
Planificación	Definición de las actividades	E	Línea base del alcance, factores ambientales, activos de los procesos
		H	Técnica de descomposición, planificación gradual, plantillas, juicio de expertos
		S	Lista de actividades, atributos de las actividades, lista de hitos
	Establecer la secuencia de las actividades	E	Lista de actividades, atributos de las actividades, lista de hitos, enunciado del alcance, activos de los procesos
		H	Método de diagramación por procedencia, determinación de dependencias, aplicación de adelantos y retrasos, plantillas de red del cronograma
		S	Diagrama de red del cronograma, actualizaciones a los documentos
Planificación	Estimar los recursos de las actividades	E	Lista de actividades, atributos de las actividades, calendario de recursos, factores ambientales, activos de los procesos
		H	Juicio de expertos, análisis de alternativas, datos de estimación publicados, estimación ascendente, <i>software</i> de gestión de proyectos
		S	Requisitos de recursos, estructura de desglose de recursos, actualizaciones a los documentos
	Estimar la duración de las actividades	E	Lista de actividades, atributos de las actividades, atributos de las actividades, requisitos de recursos, calendarios de recursos, enunciado del alcance, factores ambientales, activos de los procesos
		H	Juicio de expertos, estimación análoga, estimación paramétrica, estimación por tres valores, análisis de reserva
		S	Estimación de la duración de las actividades, actualizaciones a los documentos

Continuación de la tabla V.

	Desarrollar el cronograma	E	Lista de actividades, atributos de las actividades, diagramas de red del cronograma, requisitos de recursos, calendarios de recursos, estimación de la duración de actividades, enunciado del alcance, factores ambientales
		H	Análisis de red, método de la ruta crítica, método de la cadena crítica, nivelación de recursos, análisis de escenarios, aplicación de adelantos y retrasos, comprensión del cronograma, herramientas de planificación
		S	Cronograma del proyecto, línea base del cronograma, datos del cronograma, actualizaciones a los documentos del proyecto
Seguimiento y control	Controlar el cronograma	E	Plan para la dirección, cronograma del proyecto, información sobre el desempeño del trabajo, activos de los procesos
		H	Revisiones del desempeño, análisis de variación, <i>software</i> de gestión de proyectos, nivelación de recursos, análisis de escenarios, ajustes de adelantos y retrasos, optimización del cronograma, herramientas de planificación
		S	Mediciones del desempeño del trabajo, actualizaciones a los activos de los procesos, actualizaciones a los documentos del proyecto, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección

Fuente: elaboración propia.

- **Gestión de los costos del proyecto**

Consiste en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

En las primeras etapas del proyecto se ejerce más influencia sobre los costos, por lo que definir el alcance del proyecto de forma temprana garantiza mantener el proyecto presupuestado.

Los procesos de gestión de costos pueden estar unificados en un solo, pero PMBOK los define de forma individual, debido a que cada uno de ellos posee herramientas y técnicas para realizarse.

La tabla VI muestra las tres áreas de conocimiento de la gestión del costo del proyecto que han sido definidas por PMBOK, y su correspondiente grupo de proceso en el cual son realizadas. En la columna de grupo se identifican los grupos de procesos en los cuales se tienen áreas de conocimiento para la gestión de los costos. A cada área, se le indica su proceso, siendo E las entradas, H las herramientas y S las salidas.

Tabla VI. **Áreas de conocimiento del costo del proyecto**

Grupo	Área		Proceso
Planificación	Estimar los costos	E	Línea base del alcance, cronograma del proyecto, plan de recursos humanos, registro de riesgos, factores ambientales, activos de los procesos
		H	Juicio de expertos, estimación análoga, estimación paramétrica, estimación ascendente, estimación por tres valores, análisis de reserva, costo de la calidad, análisis de propuestas para licitaciones
		S	Estimaciones de costos de las actividades, base de los estimados, actualizaciones a los documentos
Planificación	Preparación del presupuesto	E	Línea base del alcance, estimación de costos, base de estimaciones, activos de los procesos cronograma del proyecto, calendarios de recursos, contratos
		H	Juicio de expertos, suma de costos, análisis de reserva, relaciones historias, conciliación del límite del financiamiento
		S	Línea base del desempeño, requisitos de financiamiento, actualizaciones a los documentos del proyecto

Continuación de la tabla VI.

<b>Seguimiento y Control</b>	Control de los costos	<b>E</b>	Plan para la dirección, requisitos de financiamiento, información del desempeño, activos de los procesos
		<b>H</b>	Gestión del valor ganado, proyecciones, índice de desempeño, revisiones del desempeño, análisis de variación, software de gestión de proyectos
		<b>S</b>	Mediciones del desempeño, proyecciones del presupuesto, actualizaciones a los activos, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección, actualizaciones a los documentos

Fuente: elaboración propia.

- **Gestión de la calidad del proyecto**

Son los procesos y actividades que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad, a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue iniciado.

Estos procesos, interactúan con los procesos de las demás áreas de conocimiento. La gestión de la calidad del proyecto se aplica a cualquier proyecto independientemente de su naturaleza, mientras que la gestión de la calidad del producto, difiere según el área de aplicación de cada proyecto.

PMBOK establece el enfoque básico de la gestión de calidad para ser compatible con la Organización Internacional de Normalización (por sus siglas en inglés, International Organization for Standardization, ISO), también es compatible en menor escala con otros enfoques de la calidad.

La gestión moderna de la calidad complementa la dirección de proyectos, reconociendo importancia a la satisfacción del cliente, la prevención antes que la inspección, la mejora continua y la responsabilidad de la dirección.

El costo de la calidad se refiere al costo total de todos los esfuerzos relacionados con la calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto, por lo que una organización que ejecute proyectos, se enfoca en la mejora de la calidad del producto desde el punto los aspectos de prevención y evaluación de defectos para reducir el costo externo de la calidad.

La tabla VII muestra las tres áreas de conocimiento de la gestión de la calidad del proyecto que han sido definidas por PMBOK, y su correspondiente grupo de proceso donde son realizadas. En la columna de grupo se identifican los grupos de procesos en los que se tienen áreas de conocimiento para la gestión de la calidad. A cada área se le indica su proceso, siendo E las entradas, H las herramientas y S las salidas.

Tabla VII. **Áreas de conocimiento de la gestión de la calidad**

Grupo	Área		Proceso
Planificación	Planificación de la calidad	E	Línea base del alcance, registro de interesados, línea base del cronograma, registro de riesgos, factores ambientales, activos de los procesos
		H	Análisis costo-beneficio, costo de la calidad, diagramas de control, estudios comparativos, muestreo estadístico, diagramas de flujo, metodologías propietarias de gestión de la calidad, herramientas de planificación
		S	Plan de gestión de la calidad, métricas de calidad, listas de control de calidad, plan de mejoras del proceso, actualizaciones a los documentos

Continuación de la tabla VII.

<b>Ejecución</b>	Aseguramiento de la calidad	<b>E</b>	Plan para la dirección, métricas de calidad, información sobre el desempeño, mediciones de control de calidad
		<b>H</b>	Herramientas y técnicas para planificar la calidad, auditorías de calidad, análisis de procesos
		<b>S</b>	Actualizaciones a los activos, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección, actualizaciones a los documentos del proyecto
<b>Seguimiento y Control</b>	Controlar la calidad	<b>E</b>	Plan para la dirección, métricas de calidad, listas de control de calidad, mediciones del desempeño, solicitudes de cambio aprobadas, entregables, activos de los procesos
		<b>H</b>	Diagramas de causa y efecto, diagramas de control, diagramas de flujo, histogramas, diagramas de Pareto, diagramas de comportamiento, diagramas de dispersión, muestreo estadístico, inspección, revisión de solicitudes de cambio aprobadas
		<b>S</b>	Mediciones del control de la calidad, cambios validados, entregables validados, actualizaciones a los activos, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección, actualizaciones a los documentos

Fuente: elaboración propia.

- **Gestión de los recursos humanos del proyecto**

Esta área de conocimientos incluye los procesos que se organizan, gestionan y conducen por medio del equipo del proyecto; siendo el equipo del proyecto el grupo de personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El equipo de dirección del proyecto es un subgrupo del equipo del proyecto y es responsable de las actividades de liderazgo y dirección del mismo, y es comúnmente llamado equipo central, equipo ejecutivo o equipo líder.

Dirigir y liderar el equipo del proyecto incluye, entre otros aspectos, el influenciar el equipo del proyecto y tener un comportamiento profesional ético.

La tabla VIII muestra las cuatro áreas de conocimiento de la gestión de los recursos humanos definidas por PMBOK, y su correspondiente grupo de proceso en donde son realizadas. En la columna de grupo se identifican los grupos de procesos en los cuales se tienen áreas de conocimiento para la gestión de los recursos humanos. A cada área se le indica su proceso, siendo E las entradas, H las herramientas y S las salidas.

Tabla VIII. **Áreas de conocimiento de la gestión de los recursos humanos**

Grupo	Área		Proceso
Planificación	Planificación de los recursos humanos	E	Requisitos de recursos de las actividades, factores ambientales, activos de los procesos
		H	Organigrama y descripciones de pruebas, creación de relaciones de trabajo, teoría de la organización
		S	Plan de recursos humanos, roles y responsabilidades, organigrama del proyecto, plan para la dirección de personal
Ejecución	Adquirir el equipo del proyecto	E	Plan para la dirección, factores ambientales, activos de los procesos
		H	Asignación previa, negociación, adquisición de personal, equipos virtuales
		S	Asignación del personal, calendarios de recursos, actualizaciones al plan para la dirección
	Desarrollar el equipo del proyecto	E	Asignaciones del personal, plan para la dirección, calendarios de recursos
		H	Habilidades interpersonales, capacitaciones, actividades de desarrollo del espíritu de equipo, reglas básicas, reubicación, reconocimiento y recompensas
		S	Evaluación del desempeño del equipo, actualizaciones a los factores ambientales

Continuación de la tabla VIII.

<b>Seguimiento y Control</b>	Gestionar el equipo del proyecto	<b>E</b>	Asignaciones del personal, plan para la dirección, evaluaciones del desempeño, informes de desempeño, activos de los procesos
		<b>H</b>	Observación y conversación, evaluaciones de desempeño, gestión de conflictos, registros de incidentes, habilidades interpersonales, toma de decisiones eficaz
		<b>S</b>	Actualizaciones a los factores ambientales, actualizaciones a los activos de los procesos, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección

Fuente: elaboración propia.

- **Gestión de las comunicaciones del proyecto**

Consiste en los procesos requeridos para garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

Las dimensiones posibles de la actividad de comunicación son:

- Interna, información dentro del proyecto
- Externa, información para los clientes, público en general, etc.
- Formal, como informes, memorandos, instrucciones
- Informal, correos electrónicos, conversaciones, etc.
- Vertical, hacia arriba y abajo en la organización
- Horizontal, entre colegas
- Oficial, boletines, informe anual
- No oficial, comunicación extraoficial
- Escrita y oral
- Verbal y no verbal



La dirección en general y la dirección del proyecto deben poseer competencias de comunicación.

La tabla IX muestra las cinco áreas de conocimiento de la gestión de la comunicación del proyecto que han sido definidas por PMBOK, y su correspondiente grupo de proceso en el cual son realizadas. En la columna de grupo, se identifican los grupos de procesos en los cuales se tienen áreas de conocimiento para la gestión de las comunicaciones. A cada área se le indica su proceso, siendo E las entradas, H las herramientas y S las salidas.

Tabla IX. **Áreas de conocimiento de la comunicación del proyecto**

Grupo	Área		Proceso
Iniciación	Identificar a los interesados	E	Acta de constitución, documentos de la adquisición, factores ambientales, activos de los procesos
		H	Análisis de los interesados, juicio de expertos
		S	Registro de interesados, estrategia de gestión de los interesados
Planificación	Planificación de las comunicaciones	E	Registro de interesados, estrategia de gestión de los interesados, factores ambientales, activos de los procesos
		H	Análisis de requisitos de comunicación, tecnología de las comunicaciones, modelos de comunicación, métodos de comunicación
		S	Plan de gestión de las comunicaciones
Ejecución	Distribuir la información	E	Plan para la dirección, informes de desempeño, activos de los procesos
		H	Métodos de comunicación, herramientas para la distribución de la información
		S	Actualizaciones a los activos de los procesos

Continuación de la tabla IX.

<b>Seguimiento y Control</b>	Gestionar las expectativas de los interesados	<b>E</b>	Registro de interesados, estrategia de gestión, plan para la dirección, registro de incidentes, registro de cambios, activos de los procesos
		<b>H</b>	Métodos de comunicación, habilidades interpersonales, habilidades directivas
		<b>S</b>	Actualizaciones a los activos de los procesos, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección
	Informar el desempeño	<b>E</b>	Plan para la dirección, información sobre el desempeño, mediciones del desempeño, proyecciones del presupuesto, activos de los procesos
		<b>H</b>	Análisis de variación, métodos de proyección, métodos de comunicación, sistemas de generación de informes
		<b>S</b>	Informes de desempeño, actualizaciones de los activos, solicitudes de cambio

Fuente: elaboración propia.

- **Gestión de los riesgos del proyecto**

El área de gestión de los riesgos del proyecto incluye los procesos relacionados para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, planificación de respuesta a los riesgos, así como su seguimiento y control del proyecto. Los objetivos son, aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

Los riesgos se ubican siempre en el futuro. Un riesgo es un evento o condición incierta, que si sucede, tiene un efecto por lo menos en uno de los objetivos del proyecto. Un riesgo puede tener una o más causas de origen, y puede tener uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito, un

supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas.

Las condiciones de riesgo podrían incluir aspectos del entorno del proyecto o de la organización, que pueden contribuir a poner en riesgo el proyecto, tales como prácticas deficientes de dirección de proyectos, falta de sistemas de gestión integrados, la concurrencia de varios proyectos, o la dependencia de participantes externos que no pueden ser controlados.

Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que esta presenta en ellos. Los riesgos conocidos, son aquellos que han sido identificados y analizados, por lo que es posible planificar las respuestas para los contrarrestarlos. Los riesgos desconocidos no pueden gestionarse de manera positiva, lo que sugiere que el equipo del proyecto deba crear un plan de contingencia.

Las organizaciones perciben el riesgo, como la incertidumbre sobre los objetivos del proyecto y de la organización. Los interesados están dispuestos a aceptar diferentes niveles de riesgos, lo que se conoce como tolerancia al riesgo. Los riesgos que son una amenaza para el proyecto pueden aceptarse si se encuentran dentro de los límites de tolerancia y si están en equilibrio con el beneficio que puede obtener al tomarlos.

Las actitudes frente al riesgo son motivadas por la percepción, las tolerancias y otras predisposiciones, que deben hacerse explícitas siempre que sea posible.

Debe desarrollarse un método coherente en materia de riesgos para cada proyecto, y la comunicación sobre el riesgo y su gestión debe ser abierta y

honesto. La respuesta a los riesgos refleja el equilibrio percibido por una organización entre tomar y evitar los riesgos.

Para lograr el éxito, la organización debe tratar la gestión de riesgos de una manera proactiva a lo largo del proyecto. Los riesgos existen desde el momento en que se concibe un proyecto. Avanzar en la ejecución de un proyecto, sin ser proactivo en materia de gestión de riesgos, aumenta el impacto que pueden tener sobre el proyecto, y que potencialmente, podrían conducirlo al fracaso.

La tabla X muestra las seis áreas de conocimiento de la gestión de los riesgos del proyecto que han sido definidas por PMBOK, y su correspondiente grupo de proceso en el cual son realizadas. En la columna de grupo se identifican los grupos de procesos en los cuales se tienen áreas de conocimiento para la gestión de los riesgos. A cada área se le indica su proceso, siendo E las entradas, H las herramientas y S las salidas.

Tabla X. **Áreas de conocimiento de la gestión de riesgos del proyecto**

Grupo	Área		Proceso
Planificación	Planificar la gestión de riesgos	E	Enunciado del alcance, plan de gestión de costos, activos de los procesos, plan de gestión del cronograma, plan de gestión de las comunicaciones
		H	Reuniones de planificación y análisis
		S	Plan de gestión de riesgos

Continuación de la tabla X.

<b>Planificación</b>	Identificar los riesgos	<b>E</b>	Plan de gestión de riesgos, estimaciones de costos de actividades, estimaciones de la duración de las actividades, línea base del alcance, registro de interesados, plan de gestión de costos, plan de gestión del cronograma, plan de gestión de la calidad, documentos del proyecto, factores ambientales, activos del proceso
		<b>H</b>	Revisiones de la documentación, técnicas de recopilación de información, análisis de supuestos, técnicas de diagramación, análisis FODA, juicio de expertos
		<b>S</b>	Registro de riesgos
	Realizar el análisis cualitativo	<b>E</b>	Registro de riesgos, plan de gestión de riesgos, enunciado del alcance, activos de los procesos
		<b>H</b>	Evaluación de probabilidad e impacto, matriz de probabilidad e impacto, juicio de expertos, evaluación de la calidad de la información, categorización de riesgos, evaluación de urgencias
		<b>S</b>	Actualizaciones a los registros de riesgos
	Realizar el análisis cuantitativo	<b>E</b>	Registro de riesgos, plan de gestión de riesgos, plan de gestión de costos, plan de gestión del cronograma, activos de los procesos
		<b>H</b>	Técnicas de recopilación y representación de datos, técnicas de análisis cuantitativo y modelado, juicio de expertos
		<b>S</b>	Actualizaciones a los activos de los procesos, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección
	Planificar la respuesta a los riesgos	<b>E</b>	Registro de riesgos, plan de gestión de riesgos
		<b>H</b>	Estrategias para riesgos negativos, estrategias para riesgos positivos, estrategia de respuesta para contingencias, juicio de expertos
		<b>S</b>	Actualizaciones al registro de riesgos, acuerdos contractuales, actualizaciones al plan para la dirección, actualizaciones a los documentos del proyecto

Continuación de la tabla X.

<b>Seguimiento y Control</b>	Monitorear y controlar los riesgos	<b>E</b>	Registro de riesgos, plan para la dirección, información sobre el desempeño de trabajo, informe de desempeño
		<b>H</b>	Reevaluación de los riesgos, auditorías de los riesgos, análisis de variación y tendencias, medición del desempeño, análisis de reserva, reuniones sobre el estado del proyecto
		<b>S</b>	Actualizaciones al registro de riesgos, actualizaciones a los activos de los procesos, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección, actualizaciones a los documentos del proyecto

Fuente: elaboración propia.

- **Gestión de las adquisiciones del proyecto**

Son los procesos de compra o adquisiciones de los productos, servicios o resultados, necesarios obtener fuera del equipo del proyecto. También se incluye la administración de contratos emitidos por una organización externa, así como las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud al contrato.

Las distintas actividades en los procesos de gestión de las adquisiciones, conforman el ciclo de vida de un contrato. Si se redactan cuidadosamente los términos y condiciones de las adquisiciones, algunos riesgos identificados, pueden evitarse, mitigarse o transferirse hacia el vendedor u organización que presta el servicio. El contrato es un método, por el cual se comparten riesgos.

La tabla XI muestra las cuatro áreas de conocimiento de la gestión de las adquisiciones del proyecto que han sido definidas por PMBOK, y su correspondiente grupo de proceso en el cual son realizadas. En la columna de grupo, se identifican los grupos de procesos en los cuales se tienen áreas de

conocimiento para la gestión de las adquisiciones. A cada área se le indica su proceso, siendo E las entradas, H las herramientas y S las salidas.

Tabla XI. **Áreas de conocimiento de la gestión de las adquisiciones del proyecto**

Grupo	Área		Proceso
Planificación	Planificar las adquisiciones	E	Línea base del alcance, documentación de requisitos, acuerdos para trabajar en equipo, registro de riesgos, acuerdos contractuales, requisitos de recursos, cronograma del proyecto, estimación de costos, línea base del desempeño, factores ambientales, activos de los procesos
		H	Análisis de hacer o comprar, juicio de expertos, tipos de contrato
		S	Plan de gestión de las adquisiciones, enunciado del trabajo relativo a la adquisición, decisiones de hacer o comprar, documentos de la adquisición, criterios de selección de proveedores
Ejecución	Efectuar las adquisiciones	E	Plan para la dirección, documentos de las adquisiciones, criterios de selección, lista de vendedores calificados, propuestas de los vendedores, documentos del proyecto, decisiones de hacer o comprar, acuerdos para trabajar, activos de los procesos
		H	Conferencias de oferentes, técnicas de evaluación, estimaciones independientes, juicio de expertos, publicidad, búsqueda en internet, negociación
		S	Vendedores seleccionados, adjudicación de contratos, calendario de recursos, solicitud de cambio, actualizaciones al plan para la dirección, actualizaciones a los documentos

Continuación de la tabla XI.

<b>Seguimiento y Control</b>	Administrar las adquisiciones	<b>E</b>	Documentos de adquisición, plan para la dirección, contrato, informes de desempeño, solicitudes de cambio aprobadas, información sobre el desempeño
		<b>H</b>	Sistemas de control de cambios del contrato, revisiones del desempeño, inspecciones de pago, administración de reclamaciones, sistemas de gestión de registros
		<b>S</b>	Documentación de la adquisición, actualizaciones a los activos del proceso, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección
<b>Cierre</b>	Cerrar las adquisiciones	<b>E</b>	Plan para la dirección, documentación de la adquisición
		<b>H</b>	Auditorías de la adquisición, acuerdos negociados, sistemas de gestión de registros
		<b>S</b>	Adquisiciones cerradas, actualizaciones a los activos del proceso

Fuente: elaboración propia.

#### 1.2.4. Modelo de madurez

Un modelo de madurez consiste en un proceso que muestra y explica el camino de una organización para alcanzar la excelencia en la dirección de proyectos, a través de diversos niveles de madurez y que ofrece una estructura, para comparar el grado de desarrollo de la capacidad de la administración de proyectos existente en la organización.

Cada proceso depende de una o más capacidades o competencias, las cuales pueden ser medidas y evaluadas. Una adecuada evaluación puede determinar la madurez de cada proceso, siendo un proceso informal cuando se está en una escala baja, y un proceso formal cuando se encuentra en una escala alta.



PMI utiliza el modelo de Madurez Organizacional de Administración de Proyectos (por su nombre en inglés, Organizational Project Management Maturity Model, OPM3), como base de trabajo para alcanzar la madurez de los procesos, el cual a su vez, se encuentra basado en el PMBOK.

Varios modelos de madurez, regularmente poseen las etapas de inicialización, repetición, definición, gestión y optimización o mejora continua.

- Componentes

En el modelo OPM3 se interrelacionan tres componentes fundamentales, los cuales son:

- Las mejores prácticas

El modelo OPM3, define las mejores prácticas, como un grupo de capacidades relacionadas de la organización, que se dividen en dos categorías, siendo éstas:

- ✓ Las prácticas SMCI (por sus siglas en inglés, Standardize, Measure, Control and Continuously Improve), siendo el camino de mejora de un grupo de procesos.
- ✓ Aspectos de la organización como estructura, cultura, tecnología y el recurso humano.

- La capacidad

Es una competencia específica que una organización debe de poseer, para ejecutar un proceso de gestión de proyectos.

Entre más competencias se tengan, más de las mejores prácticas se poseen.

- Los resultados

Es un conjunto de resultados tangibles o intangibles, que se pueden aplicar a una capacidad. El grado con el cual un resultado es alcanzado, se mide utilizando un indicador clave de desempeño (por sus siglas en inglés, Key Performance Indicator, KPI).

Desarrollando el ciclo OPM3 en una organización, las capacidades y las mejores prácticas permiten obtener resultados predecibles, controlables y realistas.

El modelo de madurez de procesos de desarrollo de software, contiene en el primer nivel cinco categorías, las cuales son las áreas de:

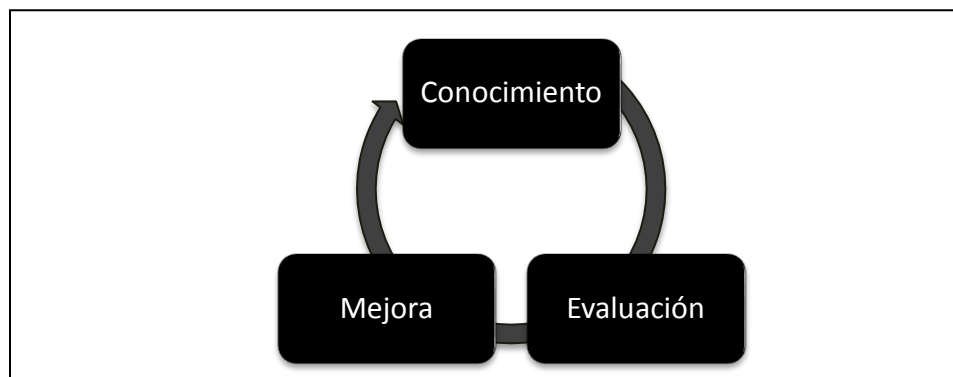
- ✓ Planificación: áreas del grupo de planificación.
- ✓ Aseguramiento de la calidad: áreas de la gestión de la calidad.
- ✓ Gestión de riesgos: áreas de la gestión de riesgos.
- ✓ Monitoreo y control: áreas del grupo de seguimiento y control.
- ✓ Medición del proyecto: para conocer con qué porcentaje se gestionan los procesos, utilizando los procesos definidos de cada una de las áreas de conocimiento.

- El ciclo

El ciclo utilizado por el OPM3 consiste en 3 etapas. La figura 9 muestra el ciclo OPM3:

- Conocer: es la preparación de la evaluación que se desea realizar.
- Evaluar: se determinan las características de la organización, comparándolas con las características de las mejores prácticas contenidas en la guía PMBOK.
- Mejorar: consiste en dos etapas, la primera es realizar el plan de mejoras conforme a los resultados de la evaluación, la segunda es realizar propiamente la mejora.

Figura 9. **Ciclo del modelo OPM3**



Fuente. PMI, Guía OPM3, p. 18.

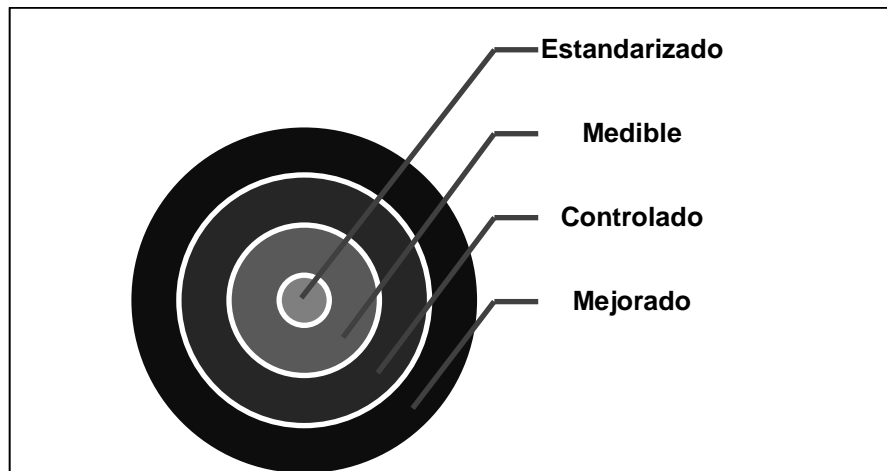
- Las prácticas SMCI

Los resultados deben ser demostrados debidamente en cada etapa del camino de mejora. El detalle de cada etapa de mejora, se muestra a continuación:

- Estandarizado
  - ✓ Proceso activo del órgano de gobierno
  - ✓ Documentado
  - ✓ Comunicado
  - ✓ Repetible y consistentemente implementado
  
- Medible
  - ✓ Los requerimientos de los clientes incorporan métricas
  - ✓ Se identifican las características críticas
  - ✓ Las características críticas son medibles
  - ✓ Resultados bien relacionadas a los requerimientos
  - ✓ Medición de los requerimientos críticos
  
- Controlado
  - ✓ Plan de control debidamente desarrollado
  - ✓ Plan de implementación desarrollado
  - ✓ Estabilidad alcanzada
  
- Mejorado
  - ✓ Identificación de problemas del proceso
  - ✓ Mejoras implementadas al proceso
  - ✓ Mejoras sustentables

La figura 10 muestra el mejoramiento continuo en las cuatro etapas de madurez.

Figura 10. **Incremento de madurez de gestión de proyectos con OPM3**



Fuente. elaboración propia.

- **Ventajas**

A continuación, se describen algunas de las ventajas que tiene el adoptar el modelo de madurez OPM3.

- Acelerar el éxito de la organización y minimizar el riesgo.
- Administrar la identificación y selección de proyectos, que soportan la ejecución de las estrategias organizacionales.
- Asegurar una alineación entre los objetivos de la organización y los proyectos.
- Incrementar el entendimiento y transparencia de los costos, riesgos y beneficios de los proyectos, tomando mejores decisiones.
- Proveer información más efectiva de los proyectos para las métricas.
- Reducir el riesgo de impacto o fallas de gran magnitud.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS**

### **2.1. Generalidades del Departamento de Gerencia de Software**

Es la unidad organizativa, responsable de la administración de todos las aplicaciones informáticas que se desarrollan dentro de la empresa, así como del software externo que ha sido adquirido o contratado a empresas externas, necesarios para la operación del Grupo Tecun.

#### **2.1.1. Antecedentes**

El actual Departamento de Gerencia de Software inició sus operaciones desarrollando sistemas de planificación de recursos empresariales y brindando el soporte a los usuarios finales. Estaba conformado por analistas de sistemas, desarrolladores, personal de soporte al usuario, entre otros. Actualmente, es un área específica para la creación, mantenimiento y administración de aplicaciones informáticas.

La evolución ha sido constante, adaptándose a las necesidades y requerimientos de sus clientes, implementando procesos de desarrollo de aplicaciones informáticas y actualizando su arquitectura de *software* en el área de la tecnología de la información.

### **2.1.2. Portafolio de servicios**

Brinda una variedad de aplicaciones informáticas, entre las cuales se tienen:

- Desarrollo y mantenimiento de:
  - Inventarios
  - Contabilidad
  - Cuentas por cobrar y pagar
  - Caja y bancos
  - Nómina
  
- Tableros de control en el área de inteligencia de negocios.
- Administración y control del acceso a los datos.
- Creación de estructuras de datos y algoritmos requeridos según el área de negocio de sus clientes.
- Administración de aplicaciones externas, necesarias para las operaciones de sus clientes.
- Soporte a la gerencia de operaciones, en el momento de que ocurran fallos al sistema, tanto a nivel de datos, acceso, lógica de operaciones, como otros aspectos que se requiera.
- Investigación, evaluación y desarrollo de nuevas tecnologías, para su implementación en las operaciones de sus clientes.
- Administración de las arquitecturas de software.



### **2.1.3. Operaciones**

Las operaciones del departamento se fundamentan con base en los servicios que se ofrecen. El Departamento de Gerencia de Software funciona, principalmente, mediante la ejecución de proyectos y resolución de incidentes.

Adicionalmente brinda soporte mediante la resolución de incidentes a la gestión de servicios, la cual funciona bajo la metodología de ITIL (por sus siglas en inglés, International Technology Information Library). La ejecución de proyectos se utiliza para la creación y modificación de aplicaciones informáticas.

## **2.2. Descripción del proceso**

- Fuente de información

La información analizada fue obtenida de la siguiente forma:

- Entrevista al gerente de Software (ver apéndice 2).
- Revisión a los diagramas de procesos relacionados a la ejecución de proyectos.
- Toma de muestra de 47 proyectos finalizados.

De la información obtenida de la entrevista, se puede resaltar que la empresa cuenta con un proceso para la ejecución de proyectos, en el que participan las áreas de la empresa relacionadas. Los proyectos son priorizados y respaldados por documentos que plasman el trabajo realizado en cada uno de ellos. Adicionalmente, cabe destacar que la base para el diseño del proceso ha sido la metodología CMMI (por sus siglas en inglés, Implementing Capability Maturity Model).

Para analizar la muestra, fue necesario revisar el contenido de los documentos existente de cada proyecto seleccionado, sin distinción de su duración o complejidad, pero si, tomando en consideración que estuvieran ejecutados en el 2010 y 2011.

La comparación del contenido de cada proyecto, se realizó evaluando cada una de las áreas de conocimiento de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, agrupadas en las áreas de gestión de la planificación, monitoreo y control, gestión de riesgos, aseguramiento de la calidad y gestión de la medición.

Los resultados de la muestra fueron evaluados de acuerdo a tres criterios:

- No existe: refiriéndose a que no se encontró ningún caso que gestione el área de conocimiento de PMBOK analizada.
- Existe en menor porcentaje: el área de conocimiento se ejecutó en menos del 50 por ciento de los casos.
- Existe en mayor porcentaje: el área se ejecutó más del 50 por ciento de los casos.

La interpretación de los resultados evaluados, se presenta en las secciones 2.2.4 a la 2.2.7.

### **2.2.1. Estructura del portafolio de proyectos**

De acuerdo a la información brindada en la entrevista, los proyectos se clasifican en dos tipos:

- Proyectos de apoyo a la organización: siendo los que se establecen al inicio de cada año, con el propósito de apoyar las estrategias de la organización.
- Proyectos varios: surgen del análisis de las operaciones diarias, como pueden ser cambios en alguna ley nacional, problemas actuales, mejoras al departamento en cuanto a la arquitectura de software, entre otros.

La asignación del número que identifica al proyecto, se realiza con base en un correlativo.

### **2.2.2. Ciclos de vida de desarrollo de software utilizados**

Por el giro de la empresa, el departamento ejecuta proyectos en el área de la tecnología de la información. Para ejecutar este tipo de proyectos, el departamento se apoya en los ciclos de vida de desarrollo de software que se manejan actualmente:

- El modelo o desarrollo en cascada, el cual es un enfoque que ordena las etapas del proyecto, de forma que el inicio de cada etapa depende de la finalización de la etapa anterior.
- El modelo en espiral, siendo un enfoque que permite profundizar y mejorar el software, conforme este se va desarrollando.
- El modelo de programación extrema, que permite detallar los requerimientos conforme avanza el proyecto, haciendo énfasis en la adaptabilidad.

El departamento utiliza cada ciclo de vida de desarrollo de software, según las necesidades y servicios que se requieran brindar. El enfoque utilizado es la programación extrema o en espiral cuando los requisitos de los clientes poseen

características que son innovadoras, es decir, son aplicaciones informáticas complejas, o son tableros de control en el área de inteligencia de negocios, donde su desarrollo depende de los recursos y competencias del personal que ejecute los proyectos, y de los requisitos del cliente, que en su inicio no han sido definidos completamente.

Si el proyecto se asigna a la gestión de procesos, el ciclo de vida de desarrollo de software, regularmente utilizado es el modelo en cascada.

El ciclo de vida se selecciona al momento de asignarse el proyecto al área de gerencia de software, utilizando como herramienta principal el juicio de expertos. A pesar que el ciclo de vida de desarrollo de software puede variar, el proceso para ejecutar el proyecto sigue un proceso lineal, el cual ya está previamente establecido y constituido formalmente.

### **2.2.3. Análisis de diagramas**

- Proceso

A continuación, se realiza una descripción general del proceso.

De las dos operaciones que realiza el departamento, es de interés el enfoque de las operaciones que se basan en la ejecución de proyectos.

Todos los proyectos que se ejecutan, son debidamente priorizados, presupuestados y estimados por parte de la Gerencia General, conjuntamente con la Gerencia de Gestión de Cambios, la Gerencia de Software y los interesados en su ejecución. La fecha de entrega de cada proyecto, se determina por las fechas de entrega mensual establecidas.

Al momento de aceptar un proyecto, se analizan sus necesidades, para establecer si se requiere realizar un cambio a las aplicaciones actuales, o si se requiere desarrollar una aplicación nueva; en caso que se requiera realizar un cambio a una aplicación ya existente, el proyecto se asigna a la gestión de procesos, y si es de requerir una aplicación nueva, se analiza si es necesario hacer un esfuerzo por parte de la gestión de procesos o si puede gestionarse el proyecto directamente en la Gerencia de Software.

El proceso que se necesita para la ejecución como modelo en cascada es el siguiente: el área de procesos determina los requerimientos de negocios que el cliente necesita. Cuando los requerimientos de negocios se han establecido y están debidamente autorizados, pasan al Departamento de Gerencia de Software, en el cual se trabajan y dirigen el análisis y diseño de sistemas, en donde se transforman los requerimientos de negocio en requerimientos a nivel de una aplicación informática.

El área de análisis y diseño de sistemas, trabaja los requerimientos utilizando el modelo de lenguaje unificado (por sus siglas en inglés, Unified Model Language, UML), que permite detallar de forma técnica las especificaciones y condiciones que tendrá o sufrirá la aplicación informática. Luego, estas especificaciones y condiciones son trasladadas al área de desarrollo de software, en donde se transforman en aplicaciones o cambios a las aplicaciones ya existentes.

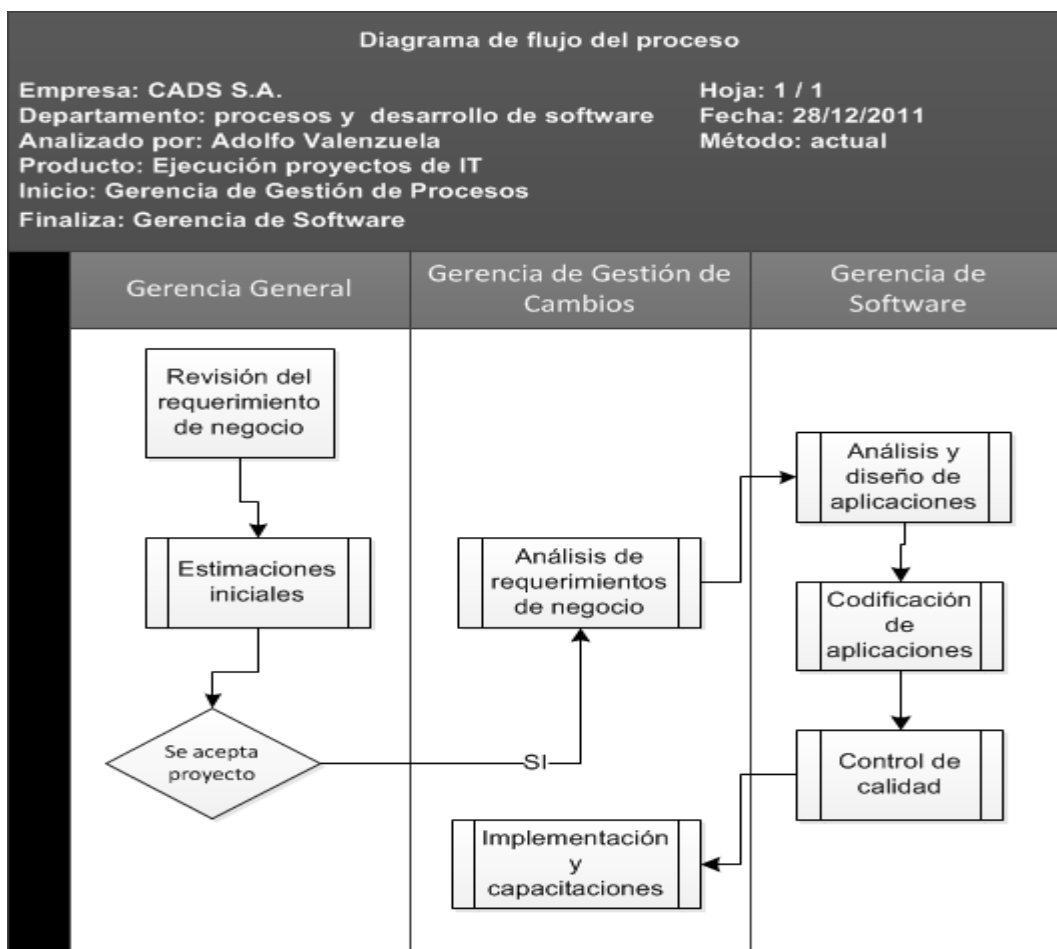
Al finalizar la etapa de desarrollo, el proyecto cambia a la gestión de calidad, donde se realizan las pruebas a las aplicaciones verificando que estas cumplan con las especificaciones determinadas en la etapa de análisis y diseño. Si los cambios o creaciones son aceptados, las aplicaciones se preparan para que la gestión de cambios se encargue de entregarlas a los

clientes o usuarios finales, explicándoles cómo utilizar los cambios realizados, y en sí, el funcionamiento de toda la aplicación, en caso esta sea nueva.

- Diagramas

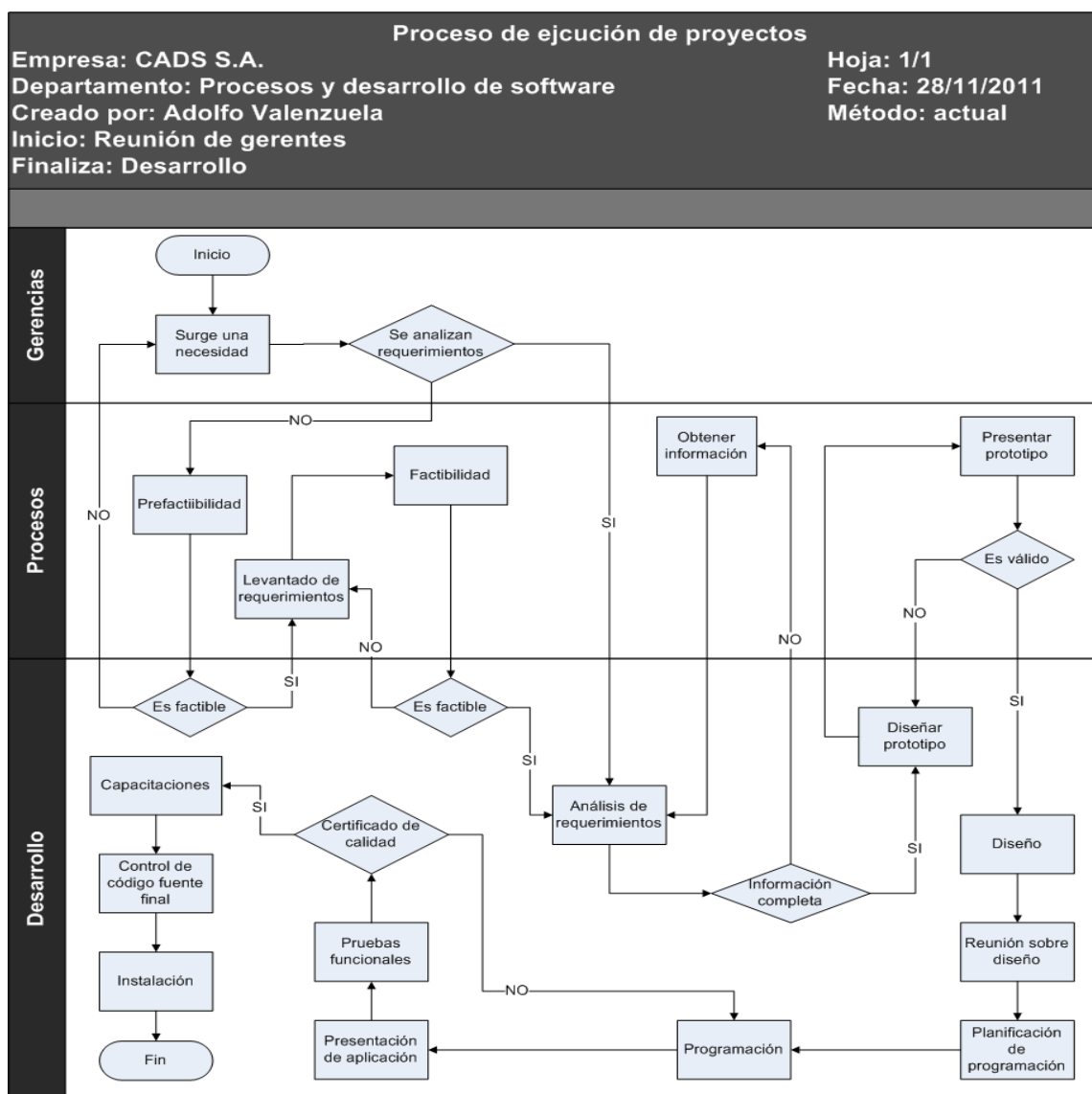
En la figura 11 se muestra el diagrama de flujo el proceso de ejecución de proyectos; en él se encuentran detalladas las operaciones obligatorias para realizar un proyecto.

Figura 11. **Diagrama de flujo del proceso a enero de 2010**



El proceso sufrió modificaciones desde enero de 2010 hasta diciembre de 2011; estos cambios no obedecen a cambios provenientes del uso de los fundamentos contenidos en PMBOK, (según entrevista al gerente de Software). Las modificaciones para diciembre de 2011 se ilustran en la figura 12.

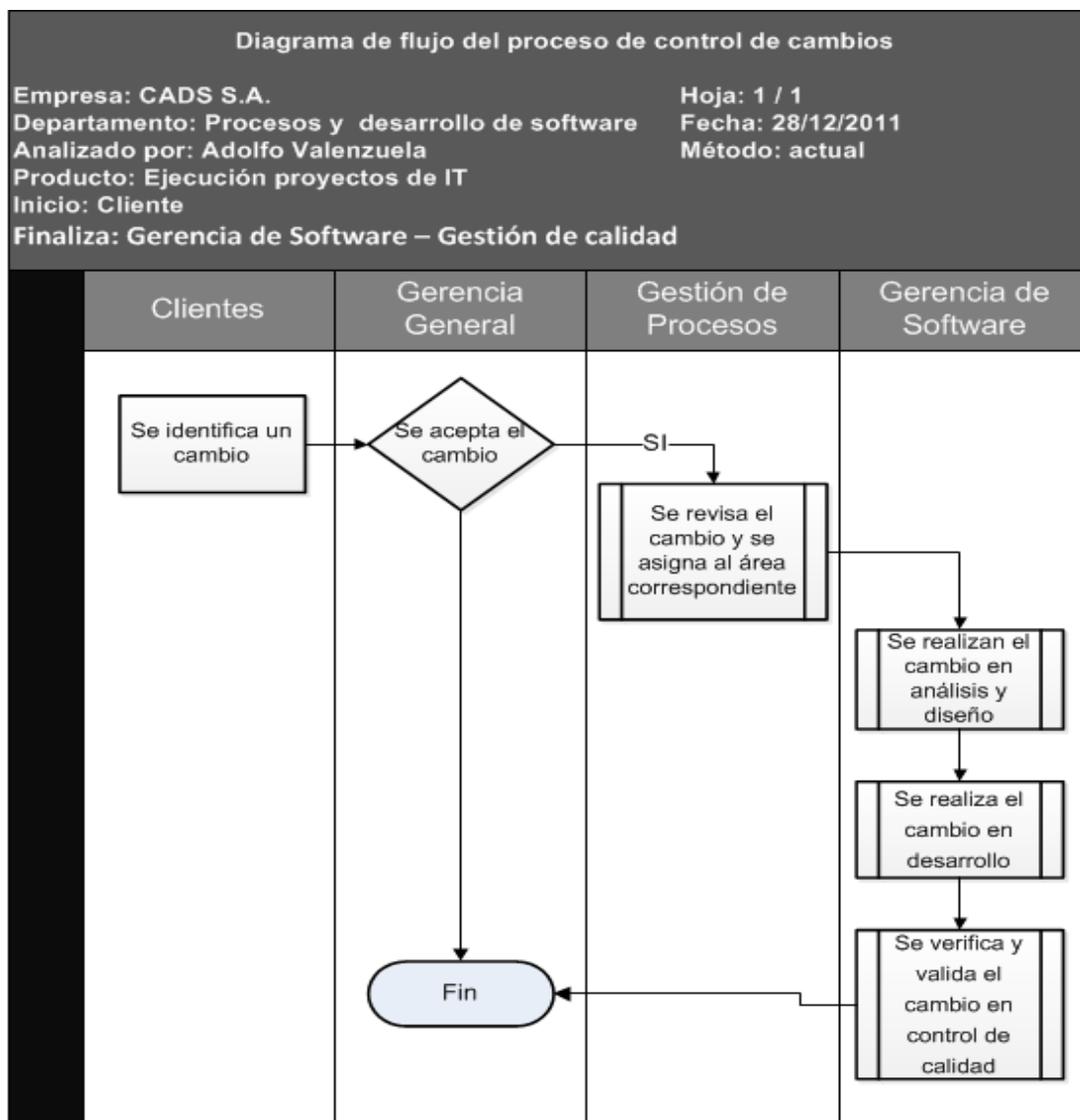
Figura 12. Diagrama de flujo del proceso a diciembre de 2011



Fuente. Gerencia de Software-CADS.

El control de cambios, también se encuentra establecido en el proceso de ejecución de proyectos. Este consiste en determinar el o los cambios que se deben efectuar, y luego asignar el proyecto a la fase correspondiente que debería realizarlos. La figura 13 muestra el proceso de control de cambios.

Figura 13. **Proceso de control de cambios actual**



Fuente. elaboración propia.



#### 2.2.4. Análisis de la gestión de planificación

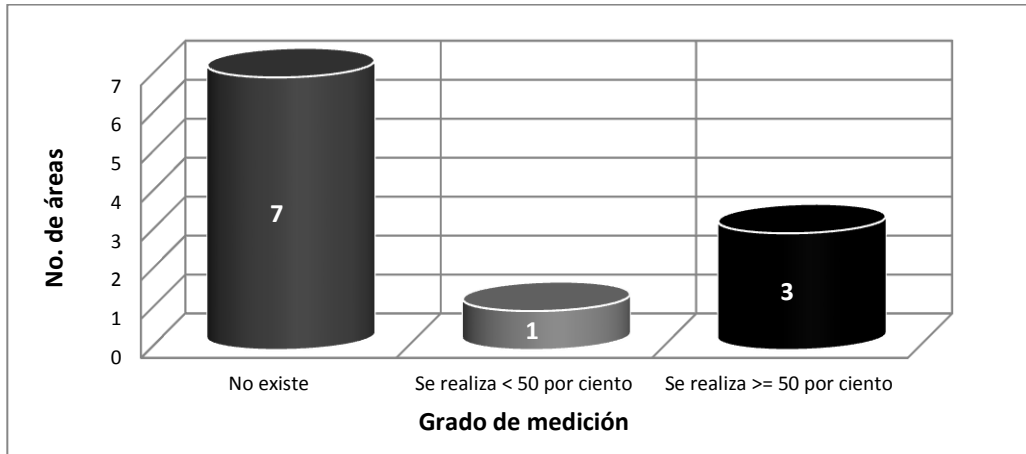
Al analizar la gestión de planificación, se pretende conocer el estado actual de los procesos presentes en la tabla XII, ilustrados en la figura 14.

Tabla XII. Análisis de la gestión de planificación en el proceso actual

Área de conocimiento	Grado de existencia del área de conocimiento			
	No existe	Se realiza < 50 por ciento	Se realiza >= 50 por ciento	Departamento que lo ejecuta
Desarrollar el acta de constitución	X			
Identificar a los interesados	X			
Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	X			
Recopilar los requisitos			X	Procesos
Definir el alcance			X	Procesos
Crear la EDT			X	Análisis y diseño
Desarrollar el plan de recursos humanos		X		Análisis, diseño y desarrollo
Planificar las comunicaciones	X			
Planificar las adquisiciones	X			
Cerrar el proyecto o fase	X			
Cerrar las adquisiciones	X			

Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Cantidad de áreas ejecutadas en la gestión de planificación**



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.5. **Análisis de la gestión de monitoreo y control**

En la tabla XIII se analizan los procesos del PMBOK presentes en la gestión de monitoreo y control, ilustrados en la figura 15.

Tabla XIII. **Análisis de la gestión de monitoreo y control en el proceso actual**

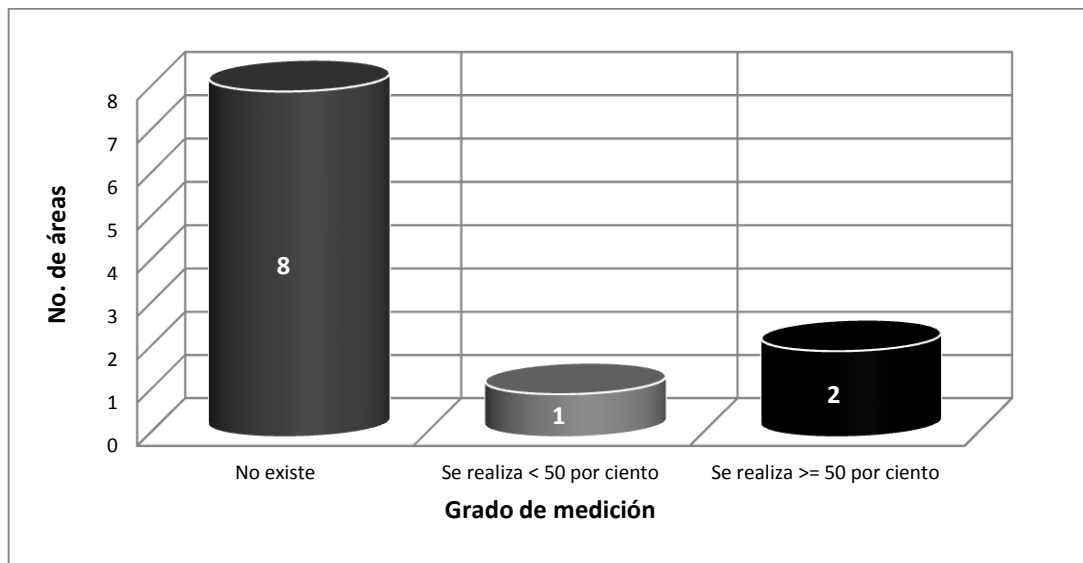
Área de conocimiento	Grado de existencia del área de conocimiento			Departamento que lo ejecuta
	No existe	Se realiza < 50 por ciento	Se realiza >= 50 por ciento	
Dirigir y gestionar la ejecución	X			
Adquirir el equipo del proyecto	X			
Desarrollar el equipo del proyecto	X			
Dirigir el equipo del proyecto	X			

Continuación de la tabla XIII.

Efectuar las adquisiciones	X			
Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	X			
Realizar el control integrado de cambios			X	Diseño, desarrollo y Calidad
Verificar el alcance			X	Calidad
Control del alcance			X	Calidad
Informar el desempeño	X			
Administrar las adquisiciones	X			

Fuente: elaboración propia.

Figura 15. **Cantidad de áreas ejecutadas en la gestión de monitoreo y control**



Fuente: elaboración propia.

## 2.2.6. Análisis de la gestión de riesgos

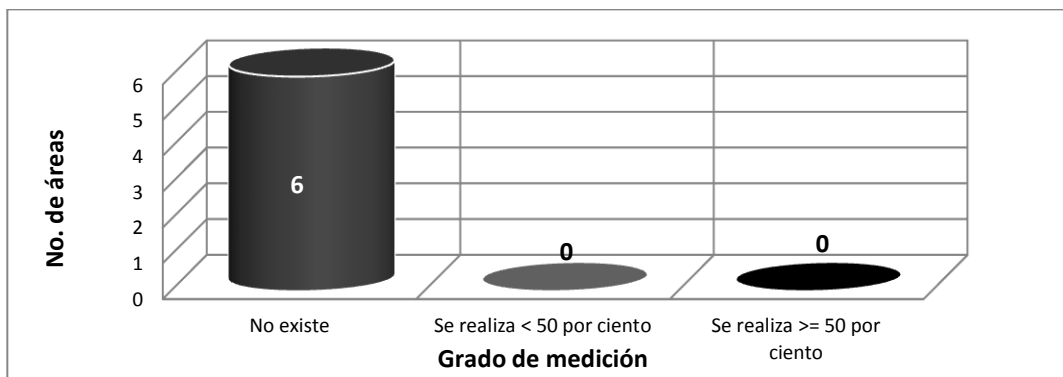
La tabla XIV muestra el análisis de la gestión de riesgos conforme a los procesos de PMBOK ejecutados. La figura 16 ilustra la cantidad de los procesos encontrados.

Tabla XIV. Análisis de la gestión de riesgos en el proceso actual

Área de conocimiento	Grado de existencia del área de conocimiento			
	No existe	Se realiza < 50 por ciento	Se realiza >= 50 por ciento	Departamento que lo ejecuta
Planificar la gestión de riesgos	X			
Identificar los riesgos	X			
Realizar el análisis cualitativo de riesgos	X			
Realizar el análisis cuantitativo de riesgos	X			
Planificar la respuesta a los riesgos	X			
Monitorear y controlar los riesgos	X			

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Cantidad de áreas ejecutadas en la gestión de riesgos



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.7. Análisis de la gestión de aseguramiento de la calidad

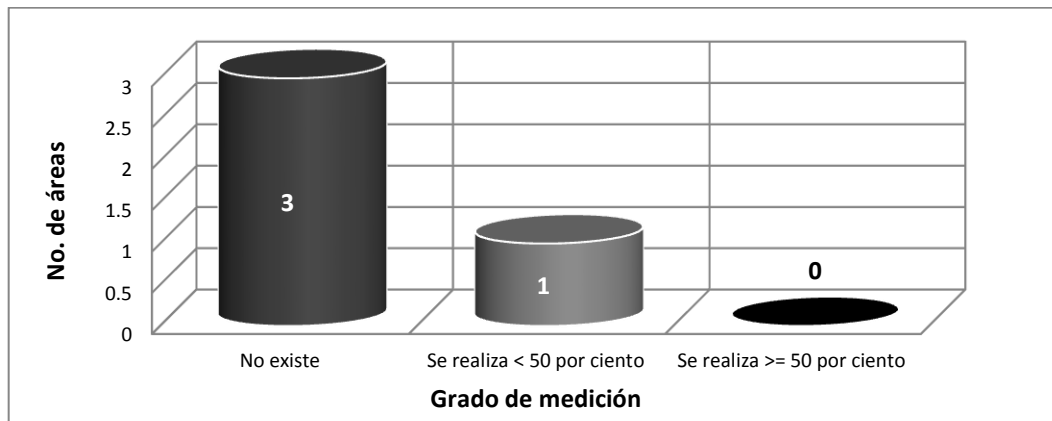
Al analizar la gestión de aseguramiento de la calidad, se pretende conocer el estado actual de los procesos que se muestran en la tabla XV. La figura 17 muestra la cantidad encontrada de cada área de conocimiento.

Tabla XV. Análisis de la gestión de aseguramiento de la calidad

Área de conocimiento	Grado de existencia del área de conocimiento			Departamento que lo ejecuta
	No existe	Se realiza < 50 por ciento	Se realiza >= 50 por ciento	
Planificar la calidad	X			
Realizar el aseguramiento de calidad				Calidad
Gestionar las expectativas de los clientes	X			
Realizar el control de calidad	X			

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Cantidad de áreas ejecutadas en la gestión de aseguramiento de la calidad



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.8. Análisis de la gestión de medición

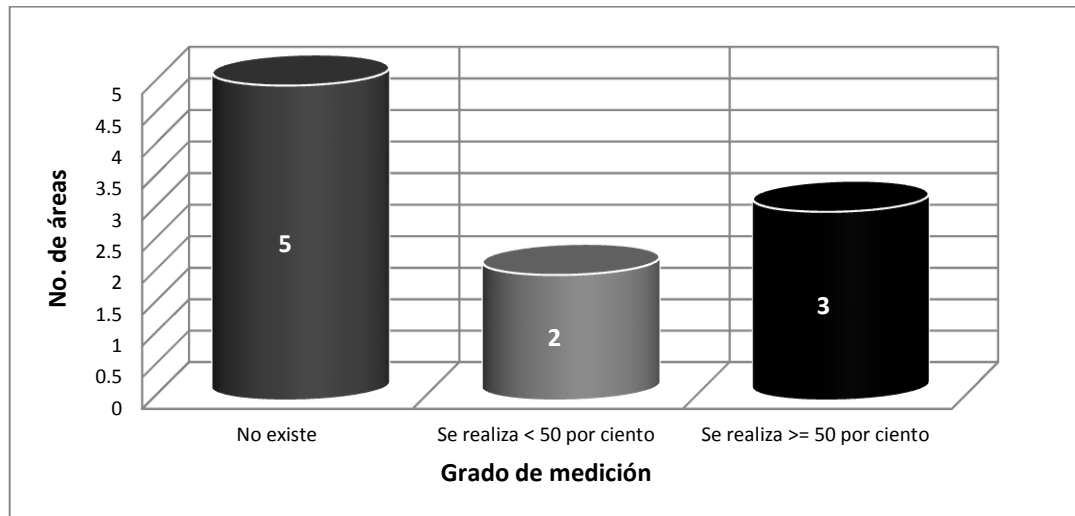
El análisis de la tabla XVI muestra el análisis de las áreas de conocimientos de PMBOK que son ejecutadas conforme a la gestión de medición. La tabla figura 18 se ilustran los resultados obtenidos.

Tabla XVI. Análisis de la gestión de medición

Área de conocimiento	Grado de existencia del área de conocimiento			
	No existe	Se realiza < 50 por ciento	Se realiza >= 50 por ciento	Departamento que lo ejecuta
Definir las actividades			X	Diseño
Secuenciar las actividades			X	Calidad
Estimar los recursos de las actividades		X		
Estimar la duración de las actividades			X	Diseño
Desarrollar el cronograma		X		Diseño
Estimar los costos	X			
Determinar el presupuesto	X			
Distribuir la información	X			
Controlar el cronograma	X			
Control de costos	X			

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. **Cantidad de áreas ejecutadas en la gestión de medición**



Fuente: elaboración propia.

### **2.2.9. Herramientas de soporte**

El Departamento de Gestión de Software cuenta con varias herramientas que le ayudan en la ejecución de proyectos. Las herramientas utilizadas, pueden diferenciarse en categorías según el enfoque o ámbito donde son utilizadas, de las cuales podemos mencionar las principales.

- Eventum

Es una aplicación de software, que se utiliza para la administración de proyectos, la cual se emplea para llevar el control de los eventos, proyectos y la asignación de las actividades a los recursos previstos para su ejecución.

- UML

Es un lenguaje unificado que se utiliza para el análisis y modelo del producto, permitiendo la representación gráfica de todos los enfoques y objetos del producto a desarrollar.

- Bigzagi

Es una aplicación informática, que permite la creación de diagramas para el modelado de procesos, productos u objetos, conforme a los estándares UML.

- Otras herramientas

CADS se apoya en otras herramientas para complementar la gestión de proyectos, análisis y desarrollo de productos, entre las que se tienen a Microsoft Office, utilizado para la creación de documentos, la aplicación PDF Converter, utilizada para convertir documentos a formato portable entre dispositivos electrónicos, SVN Tortoise, esta es una aplicación que se utiliza para el control de los documentos y código fuente de las aplicaciones.

#### **2.2.10. Capacidad de operación**

La capacidad de operación del departamento se traduce en el tiempo disponible que se tiene en conjunto para la ejecución de proyectos. El horario del departamento se basa en el Código de Trabajo de la República de Guatemala, utilizando a una jornada diurna ordinaria. La tabla XVII resume la capacidad de operación del departamento por área de trabajo.



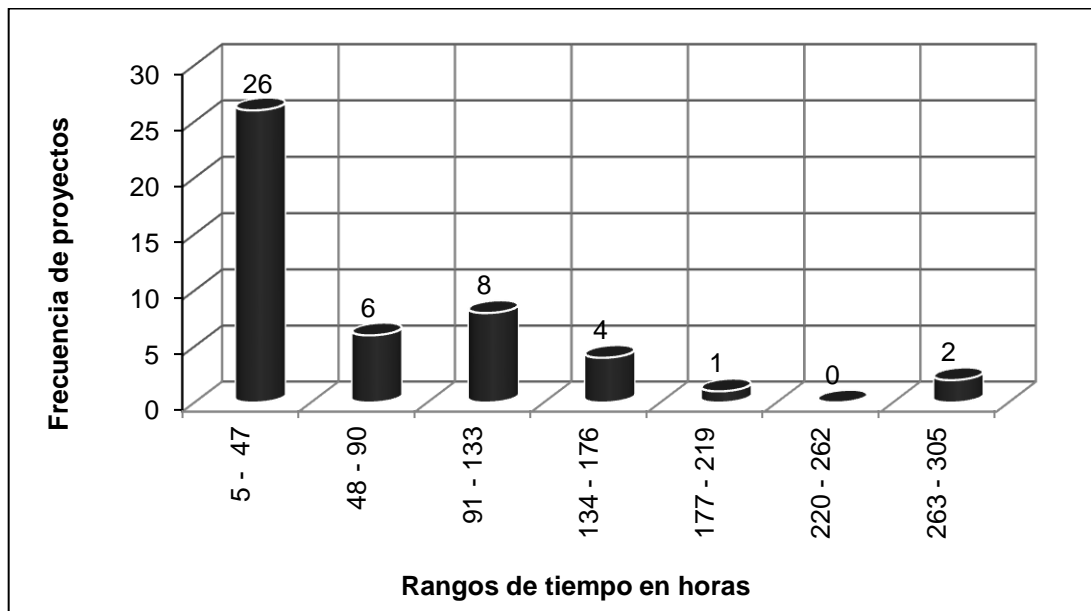
Tabla XVII. Capacidad por área de trabajo

Área de trabajo	No. de personas	Tiempo promedio disponible para proyectos por persona al mes	Total tiempo por área al mes
Análisis y diseño	2	160	320
Desarrollo	7	150	1050
Control de calidad	3	130	390
Inteligencia de negocios	3	175	525
<b>Total horas disponibles en el departamento.</b>			<b>2 285</b>

Fuente. elaboración propia.

La figura 19 indica la distribución de la muestra de proyectos analizada, dependiendo de su tiempo total de ejecución.

Figura 19. Distribución de proyectos por su tiempo de ejecución



Fuente. elaboración propia.

### **2.2.11. Análisis del clima laboral**

Para el Grupo Tecun, el bienestar de sus colaboradores es de suma importancia; es por ello que se realiza una encuesta anual, con el fin de medir el clima laboral de su personal.

Dos resultados obtenidos de la encuesta laboral realizada a finales del 2011 fueron en un incremento del optimismo y un elevado deseo generalizado de nuevos retos en el 2012 (informe sesión General de Gerencia de Software enero de 2012), los cuales dan idea de que al momento de implementar cambios en la empresa, no se tendrán mayores obstáculos de parte del personal.

La encuesta de medición del clima laboral, no es la única manera de percibir la motivación, bienestar y expectativa de sus colaboradores. Además, CADS realiza reuniones periódicas con grupos pequeños de personal, en los cuales se tiene una comunicación totalmente abierta para conocer aspectos motivacionales y de trabajo.

Adicionalmente, se toman acciones proactivas para elevar la satisfacción de su personal y por ende su motivación personal, como revisar el equipo y suministro de trabajo de cada colaborador periódicamente, realizar talleres motivacionales, reuniones fuera del ambiente laboral, capacitaciones a su personal, remodelación de instalaciones, entre otras.

### **2.2.12. Análisis de la eficacia**

Para analizar la eficacia de los proyectos, el criterio utilizado es el grado con que los objetivos fueron cumplidos. Al evaluar esta condición, no fue

posible establecer la eficacia debido a que en la muestra evaluada no se encontró información para determinar si el producto entregado cumplía con los requerimientos de los clientes, siendo la única forma de determinar que se cumplieron los objetivos el hecho de que todos los proyectos de la muestra sí fueron implementados.

### **2.2.13. Análisis de la eficiencia**

Para analizar la eficiencia de los proyectos, el criterio establecido fue el grado con que los recursos fueron utilizados. Al igual que el análisis de la eficacia, no fue posible establecer dicha evaluación por falta de información acerca de los recursos económicos empleados en cada una de las fases de los proyectos evaluados, así como tampoco se pudo determinar si las fechas de entrega fueron cumplidas.

La única información disponible fue el tiempo invertido en las áreas de análisis y diseño, programación y control de calidad, debido a que sí se posee en la empresa un sistema que registra el tiempo invertido en cada área. Se obtuvo el tiempo total estimado e invertido de la muestra de 47 proyectos.

Al analizar el tiempo total invertido con el tiempo total estimado de cada proyecto de la muestra, se obtuvo un porcentaje promedio de 43,7 por ciento de tiempo de trabajo extra sobre la estimación total de 3 307 horas, siendo el tiempo invertido de 4 753 horas.



### **3. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN**

Luego de evaluar la situación actual del sistema de gestión de proyectos, la propuesta se enfoca en mejorar la eficiencia de los proyectos, implementando los fundamentos de PMI que aún no se encuentran presentes y mejorando los procesos que actualmente se realizan, de forma que el sistema de gestión de proyectos sea estandarizado, cumpliendo con la primera etapa del ciclo OPM3.

La decisión de mejorar el sistema de gestión de proyectos, deberá estar respaldada por la Gerencia General de la empresa y apoyada por los departamentos involucrados, tomando en cuenta de forma activa a los clientes y considerando las propuestas a continuación.

#### **3.1. Estructura del portafolio**

La estructura del portafolio deberá definir las clasificaciones básicas en cada proyecto que se establecen a continuación. Adicionalmente, debe tener título, solicitante, fecha de solicitud, fecha estimada de implementación, estado de aceptación o rechazo del mismo.

- Tipo de software

Se clasifica como software interno, a todas las aplicaciones informáticas que fueron o son creadas por la empresa y al software externo, a todas las aplicaciones realizadas por otras organizaciones.

- Tipo de sistema de información

Para clasificar los sistemas desde un enfoque operativo, se tiene:

- Administrador de Recursos Empresariales (por sus siglas en inglés, Enterprise Resource Planning, ERP).
  - Administrador de Relaciones de Clientes (por sus siglas en inglés, Customer Relationship Management, CRM).
  - Administrador de Contenido de Servicio (por sus siglas en inglés, Supply Chain Management, SCM).
  - Administrador de Contenidos (por sus siglas en inglés, Content Management System, CMS), entre otros.
- Grupo

Actualmente se tienen tres unidades de negocio en el Grupo Tecun, sirviendo las mismas como una clasificación de grupo. Estas son automotoras, exportadoras y comerciales.

- Tipo de servicio

Son los procesos de negocio que pueden ejecutarse en cada sistema informático, por ejemplo: facturación, jornalización de cuentas, altas y bajas de inventarios, altas y bajas a empleados, costeos de productos, órdenes de compra, actualización de servidores de información, cambio en las aplicaciones informáticas, para adecuarlas a nuevas arquitecturas, entre otros.

Otro factor importante a tener en cuenta, es la magnitud del proyecto, definida como la relación directa entre el tiempo, complejidad y recursos que se

necesitan en cada proyecto. En la sección 2.2.10 se presenta el resumen de la clasificación de los proyectos analizados, la cual sirve de base para clasificar los proyectos en 4 diferentes magnitudes.

El proceso general está formado por fases, las que en su orden de realización son: iniciación, definición, planeación, ejecución y cierre. Todos los proyectos deben realizarse con este flujo de fases, pero el esfuerzo que se realiza en cada una, se encuentra delimitado por la magnitud del proyecto. El esfuerzo que se realiza en cada fase según la magnitud del proyecto, se encuentra en la sección 3.8. La tabla XVIII muestra los proyectos según su magnitud y el rango de tiempo que deberían considerarse.

Tabla XVIII. **Clasificación de proyectos por su tiempo de ejecución**

<b>Clasificación</b>	<b>Horas mínimo</b>	<b>Horas máximo</b>	<b>Abreviatura</b>
<b>Menor</b>	1	30	M
<b>Pequeño</b>	31	60	P
<b>Mediano</b>	61	150	D
<b>Grande</b>	151	Sin límite	G

Fuente. elaboración propia.

La siguiente lista muestra la naturaleza que puede tener un proyecto:

- Adquisición de hardware o software para la empresa o clientes.
- Adquisición de suministro o equipos, para las operaciones de los servicios que se brindan.
- Cambios en la infraestructura que soporta los sistemas informáticos.
- Cambios a los sistemas informáticos.

- Factores ambientales

La propuesta es integrada al actual proceso de gestión de proyectos, proponiendo crear en el organigrama la figura de un gerente de Proyectos, quien tendría a su cargo la realización de los proyectos, pero sin ejercer autoridad sobre los restantes departamentos actuales.

La utilización de UML (véase sección 2.2.9) en el área de ingeniería de sistemas, sigue siendo parte fundamental para la gestión de la solución; al igual que la infraestructura existente de aplicaciones de terceros como Eventum para la contabilización de tiempo invertido y como parte de la gestión de las comunicaciones de información de cada proyecto.

- Activos de los procesos de la organización

La propuesta respeta, también las normas y estándares actuales de la empresa para programar los sistemas informáticos.

Se toman en cuenta las actividades diversas que se realizan en la empresa, como los cierres mensuales y anuales, continuidad del negocio, y distribución del trabajo de cada proyecto, por el jefe de cada departamento o área.

### **3.2. Diseño de la mejora del proceso**



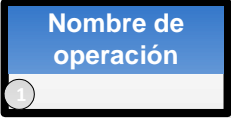
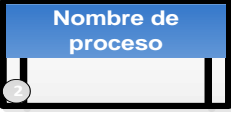
Los objetivos que se requieren alcanzar con la mejora en el proceso de gestión de proyectos son:






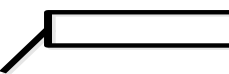

- Definir cada fase y actividad en la ejecución de un proyecto.
- Optimizar el esfuerzo que se invierte en cada proyecto.
- Mejorar la calidad en la ejecución de proyectos.
- Gestionar los cambios que se requieran en todo el ciclo de vida del proyecto.
- Aumentar la satisfacción del cliente.
- Gestionar la implementación del proyecto.

Para una fácil y rápida comprensión de la solución presente en los diagramas propuestos, en la tabla XIX se muestra la simbología utilizada en los diagramas de la figuras 20 a 27.

Tabla XIX. **Simbología utilizada en los diagramas**

Figura	Descripción
	Inicio o fin del proceso
	Conector entre operaciones, procesos, documentos y condiciones
	<p>Proceso u operación dentro de una gestión, arriba se indica el nombre de la operación</p> <p>Abajo se indica el número de operación</p>
	<p>Proceso fuera del lugar de referencia. En la parte superior se indica el nombre del proceso, el cuál se describe en un diagrama</p> <p>Abajo se indica el número de operación</p>

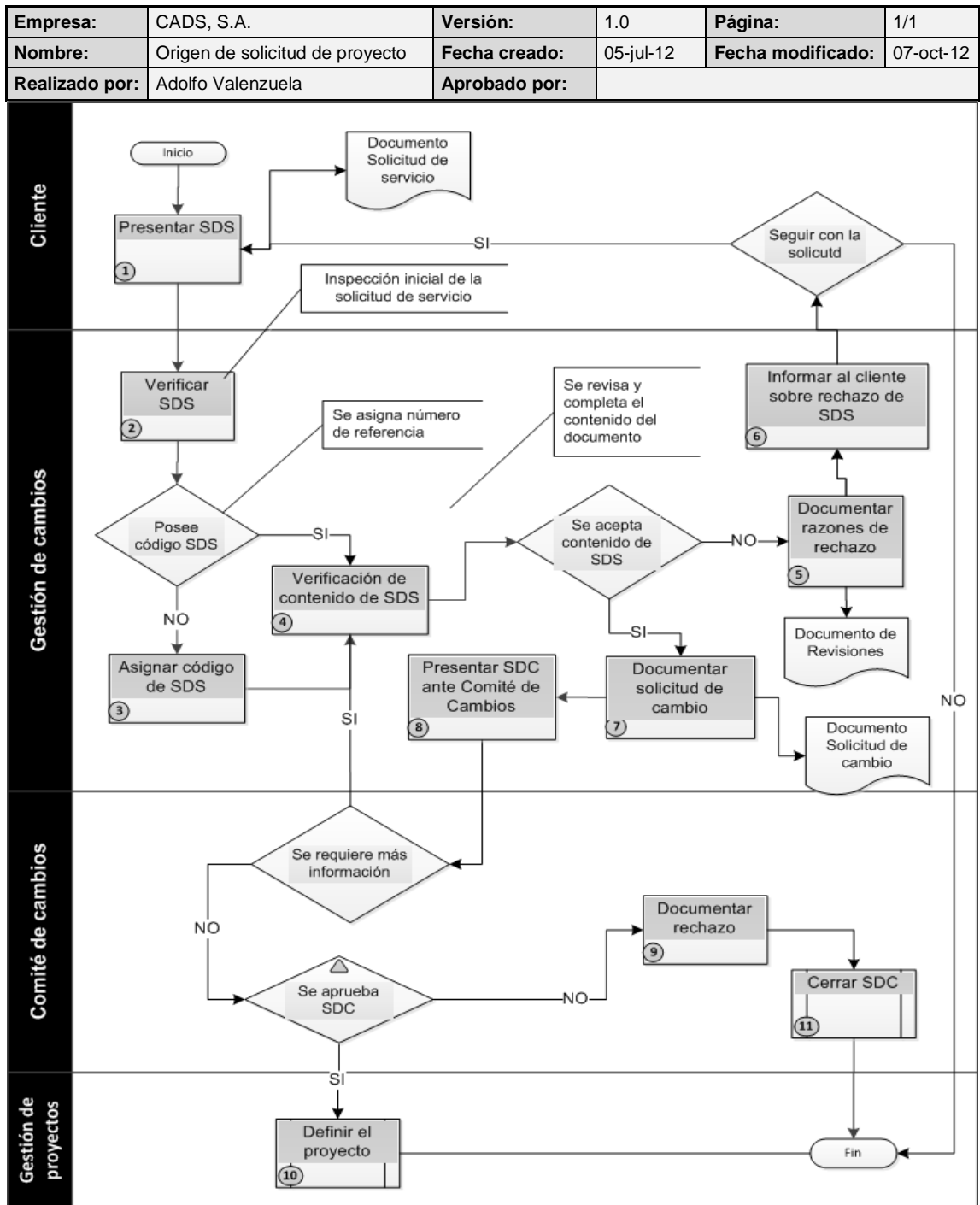
Continuación de la tabla XIX.

	<p>Expresa una condición, dando por respuesta un sí o un no.</p>
	<p>Hace referencia a una aceptación de fase, para continuar con la siguiente</p>
	<p>Documento establecido en el proceso</p>
	<p>Comentario de ayuda</p>
	<p>Propietario gestor de las operaciones y procesos que se realizan dentro de su área</p>

Fuente. elaboración propia.

En la figura 20 se muestra el diagrama para originar la solicitud del proyecto.

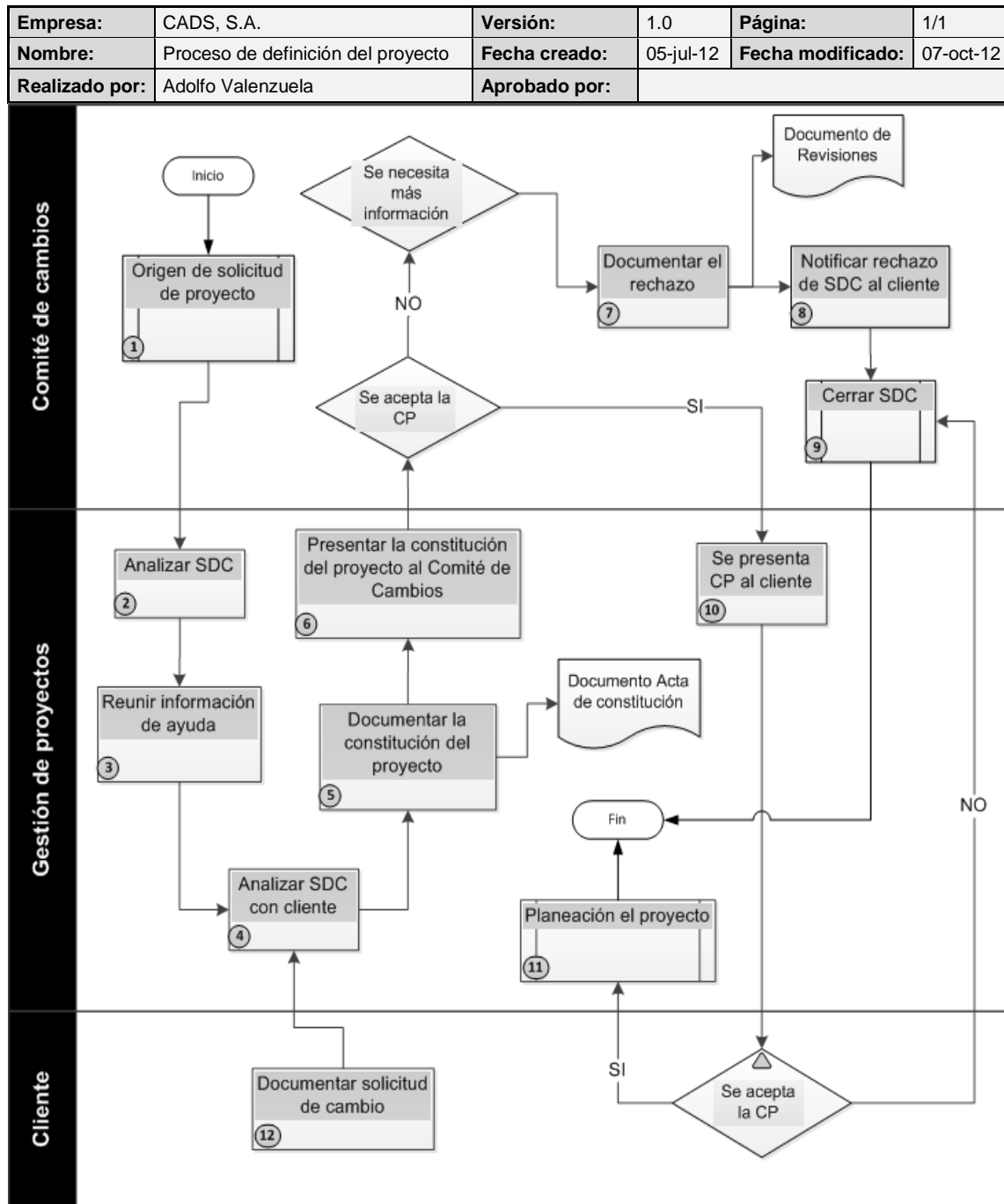
Figura 20. Diagrama de origen de la solicitud del proyecto



Fuente. elaboración propia.

En la figura 21 se muestra el diagrama para iniciar un proyecto.

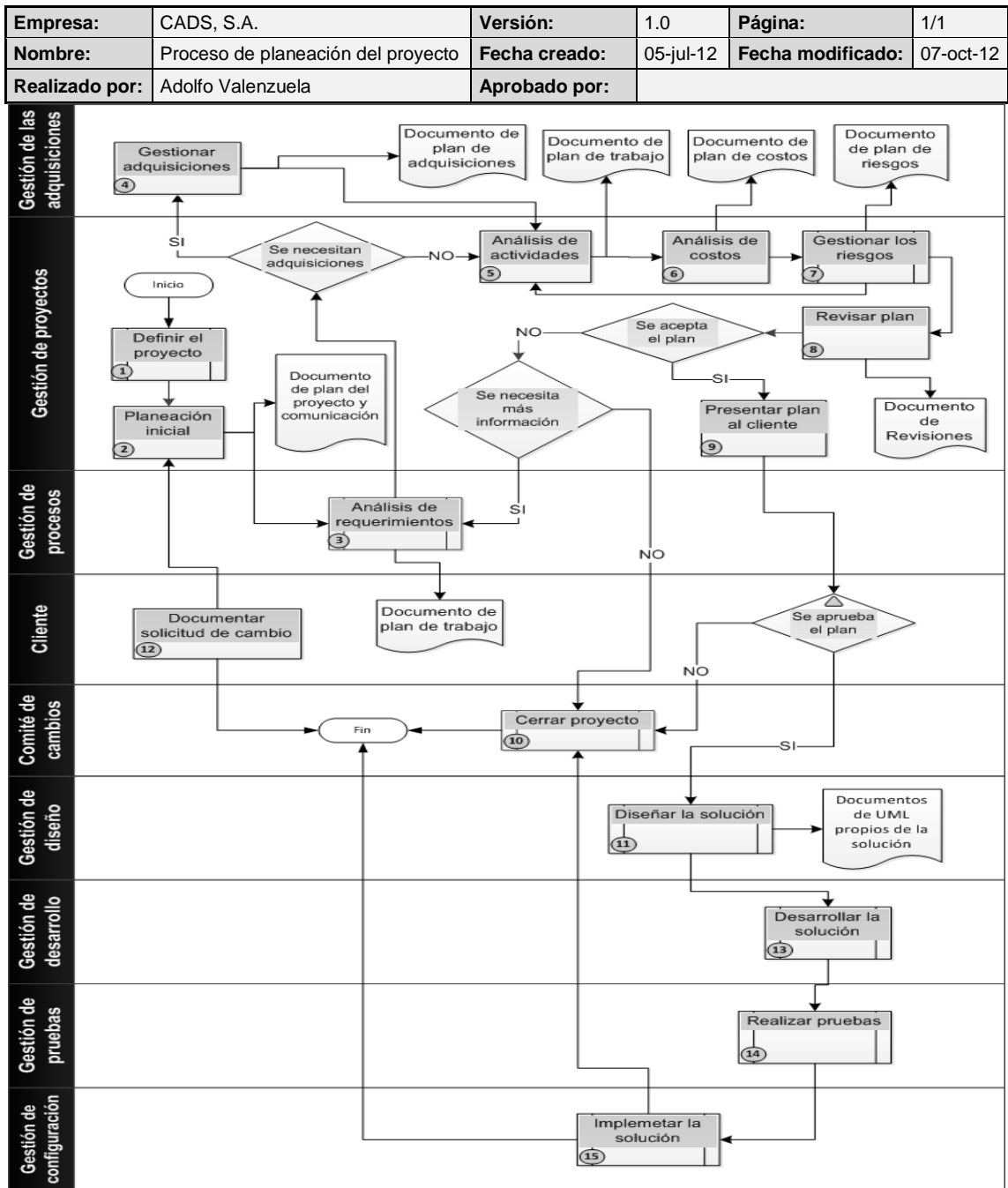
Figura 21. Diagrama de definición del proyecto



Fuente. elaboración propia.

En la figura 22 se muestra el diagrama para planear un proyecto.

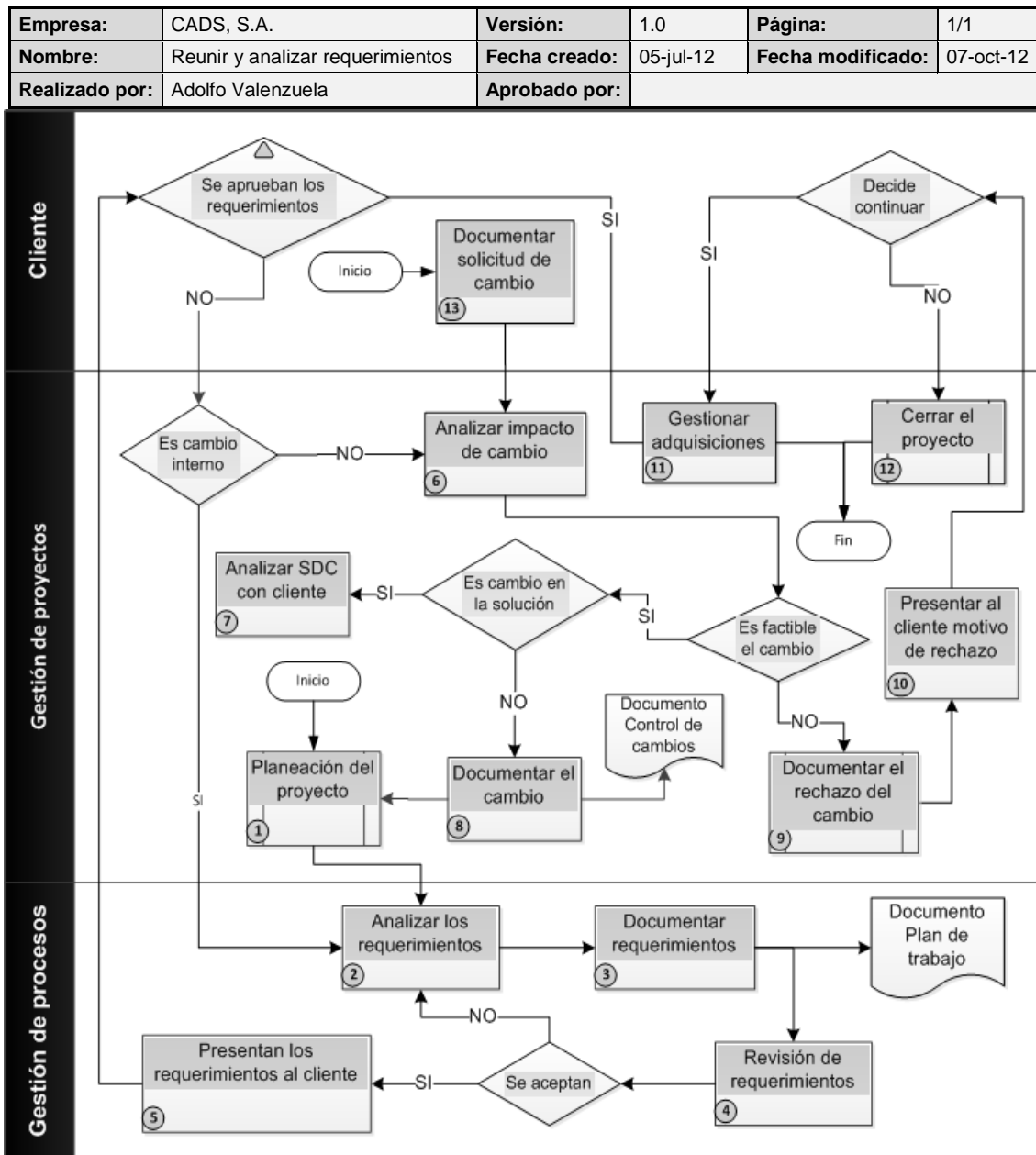
Figura 22. Diagrama de planeación del proyecto



Fuente. elaboración propia.

En la figura 23 se muestra el diagrama para reunir y analizar los requerimientos.

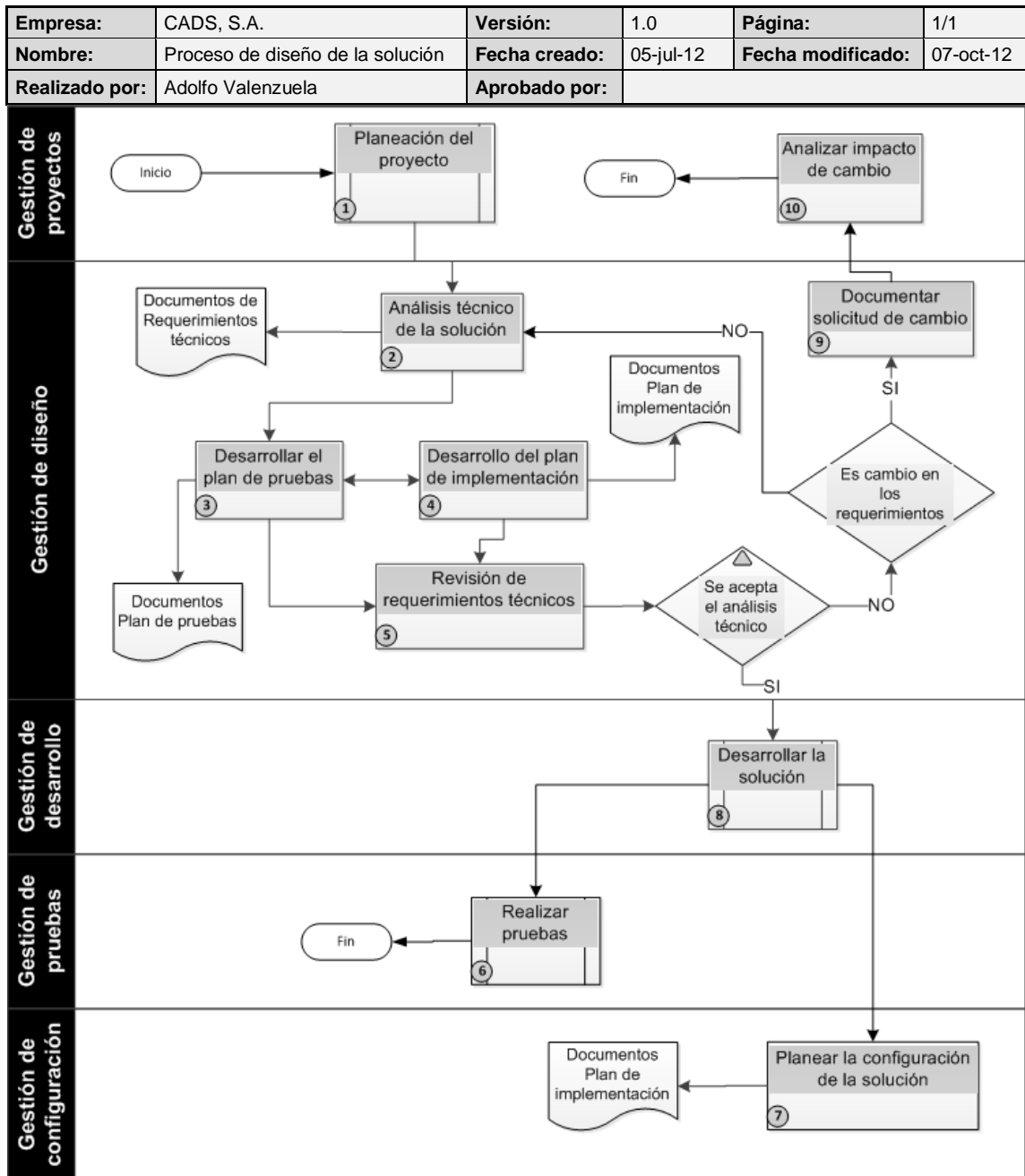
Figura 23. Diagrama de análisis de requerimientos



Fuente. elaboración propia.

En la figura 24 se muestra el diagrama para diseñar la solución.

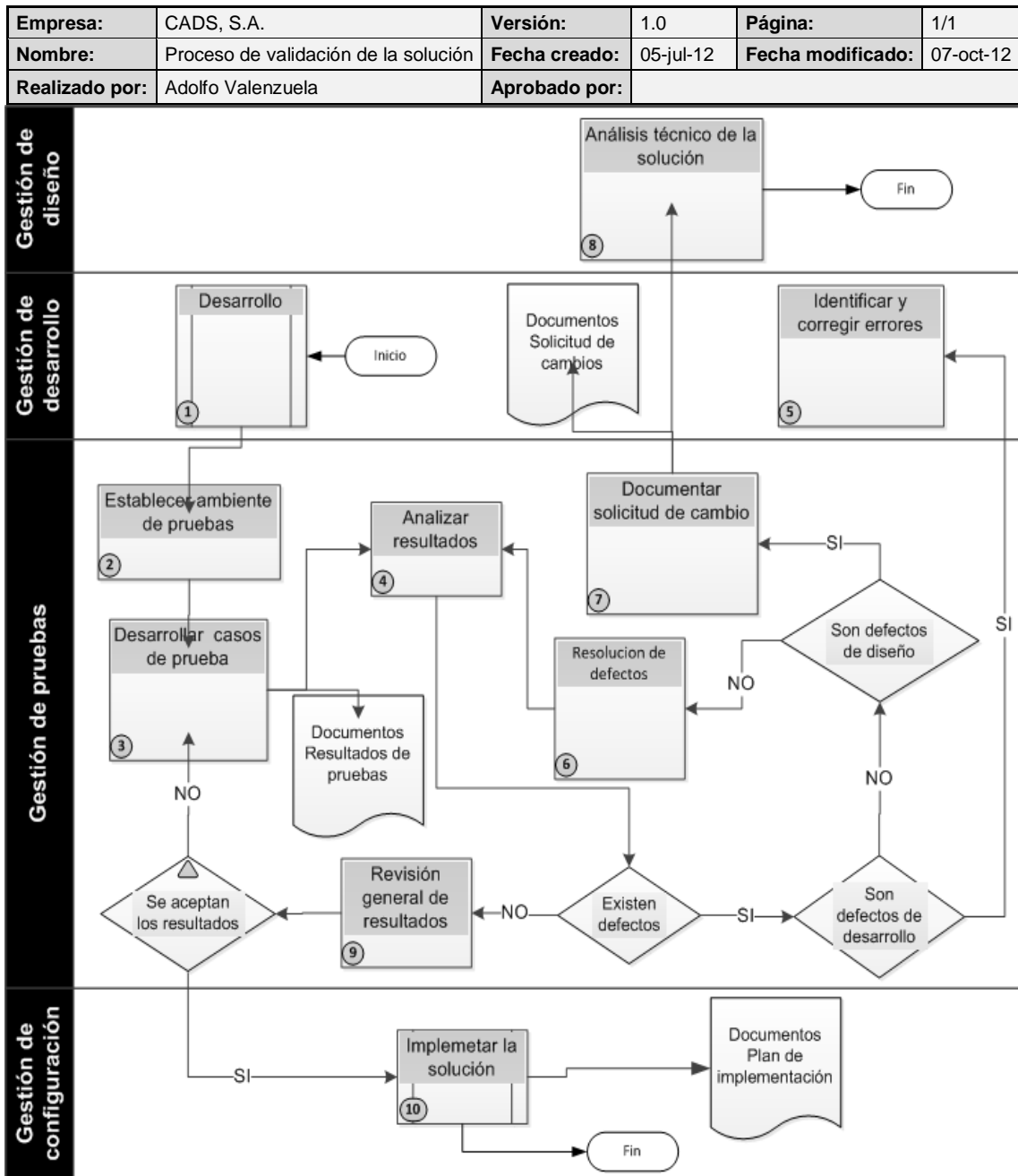
Figura 24. Diagrama de diseño de la solución



Fuente. elaboración propia.

En la figura 25 se muestra el diagrama para validar la solución.

Figura 25. Diagrama de pruebas

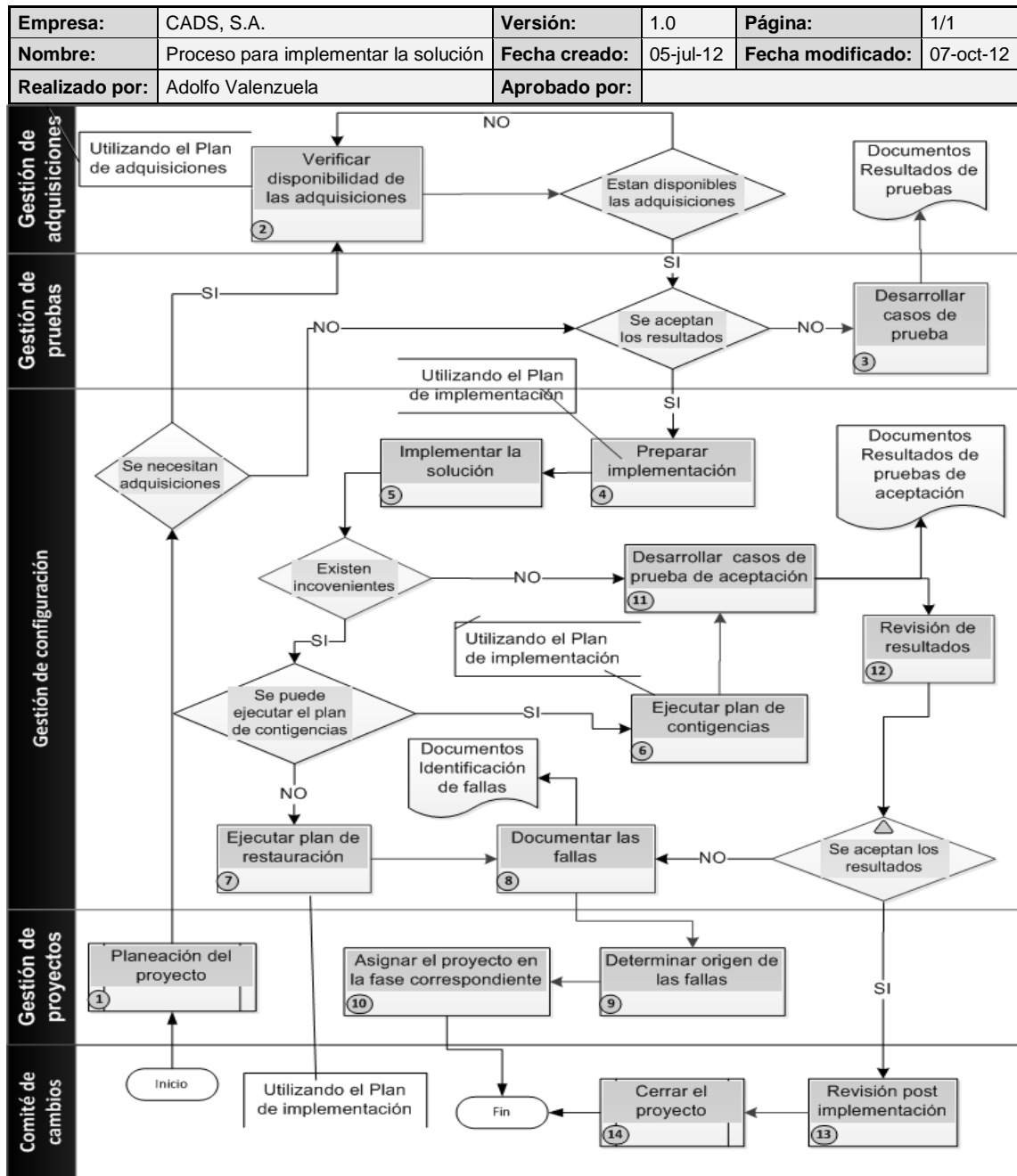


Fuente. elaboración propia.



En la figura 26 se muestra el diagrama para implementar la solución.

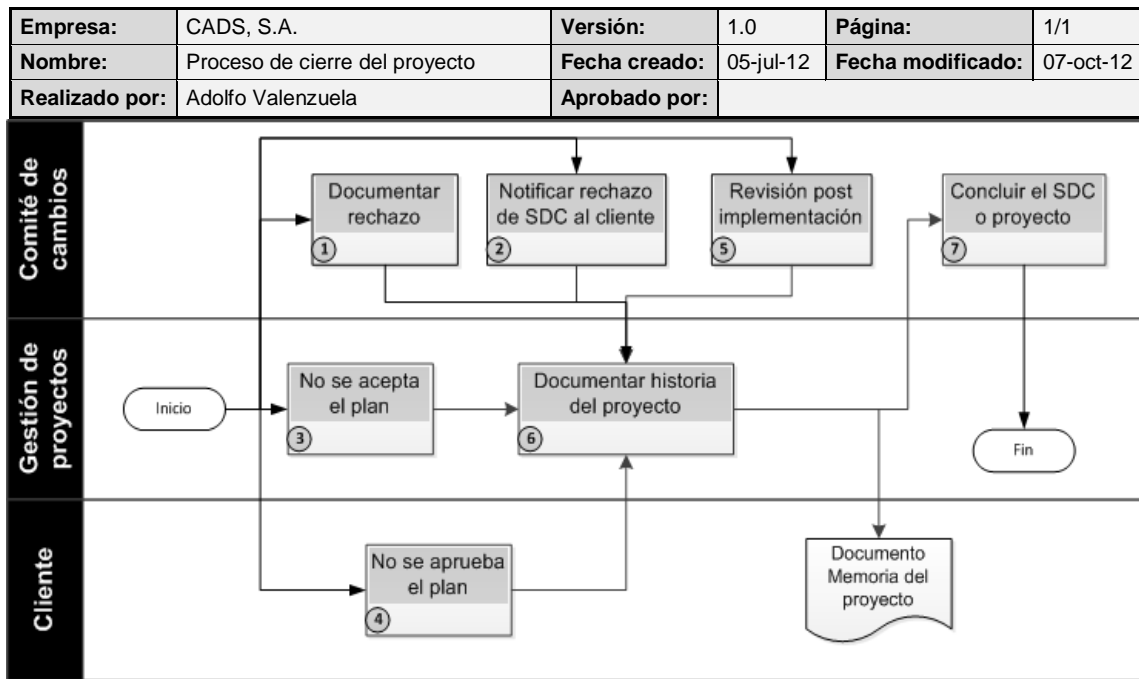
Figura 26. Diagrama de implementación



Fuente. elaboración propia.

En la figura 27 se muestra el diagrama para cerrar el proyecto o solicitud de cambio.

Figura 27. Diagrama de cierre de la solicitud de cambio o del proyecto



Fuente. elaboración propia.

A continuación se describen las condiciones y operaciones que necesitan una explicación detallada, presentadas en 5 divisiones que contienen las áreas de conocimiento de PMI que se sugieren implementar.

### 3.3. Gestión de la planificación

El proyecto formal, deberá iniciar luego de tener la aprobación del comité de cambios; anterior a la aprobación, son solamente solicitudes de servicio las que se gestionan, siendo esta solicitud, la base del proyecto.

### **3.3.1. Constitución del proyecto**

El proyecto se formaliza por medio de la constitución del proyecto, teniendo la aprobación del cliente y comité de cambios. En este punto, aún existe la posibilidad de no realizar el proyecto debido a que pueda no ser factible o viable.

### **3.3.2. Gestión de interesados**

La gestión de los interesados tiene como objetivo administrar la participación y esfuerzo que realiza cada involucrado en las diferentes fases del proyecto.

Los participantes en la realización de los proyectos son básicamente tomados del organigrama de la empresa, agregando solamente la figura de la gerencia de proyectos. Los participantes se definen de la siguiente forma:

- Clientes: usuarios que utilizan los sistemas informáticos que se proveen de parte de la empresa y que en su momento hacen una solicitud de cambio al mismo.
- Comité de cambio: PMBOK puede complementarse con la gestión de cambios de ITIL, por lo que es un aspecto que se toma en cuenta, ya que la empresa están implementado ITIL versión 3.
- Gestión de cambios: gestión donde se tiene control de los cambios que se realizan a los sistemas informáticos existentes, y que son dados por mejoras o proyectos de los clientes, en los cuales se tiene en parte el uso del sistema de cómputo.
- Gestión de la configuración: administración del inventario de los sistemas informáticos y su infraestructura necesaria para que estén activos.

- Gestión de procesos: gestión de los requerimientos de los cambios a los sistemas informáticos a nivel de negocio.
- Gestión de diseño: gestión de los requerimientos de los cambios a los sistemas informáticos a nivel técnico (ingeniería de software).
- Gestión de proyectos: administración de todos los aspectos del proyecto.
- Gestión de desarrollo: gestión de modificaciones al software de los sistemas informáticos.
- Gestión de pruebas: se realizan a los sistemas informáticos, para la entrega de productos confiables.
- Gestión de implementación: implementar la solución, así como de realizar las capacitaciones a los interesados y documentar los sistemas informáticos.
- Servicio al cliente: gestión de las fallas de los sistemas informáticos.
- Gestión de adquisiciones: gestión de compras tanto de software, como de hardware.

### **3.3.3. Plan de dirección**

El plan de dirección se encuentra formado por los documentos de los planes de alcance, tiempo, recursos, comunicación, riesgos, control de cambios y calidad.

En la sección 3.8, tabla XXI se presentan con más detalle los medios utilizados para la gestión del proyecto en todas sus fases y el esfuerzo que se requiere de cada participante o gestión dependiendo de la magnitud de cada proyecto a ejecutar.

#### **3.3.4. Plan de alcance**

El plan de alcance está contenido en la propuesta con los documentos de requerimientos funcionales y técnicos, que siguen lineamientos propios de una ingeniería de software.

#### **3.3.5. Plan de comunicación**

El cual tiene la lista de los participantes del proyecto, el calendario de reuniones, el modelo con que se gestionarán los informes con cada uno de los participantes y la frecuencia de los mismos.

### **3.4. Gestión de monitoreo y control**

Contempla los aspectos de las revisiones, solicitudes de cambio y actualizaciones al estado del proyecto.

La gestión y monitoreo inicia desde que se adquiere la solicitud de servicio por parte del cliente (véase figura 20, diagrama origen de solicitud de proyecto en la sección 3.2), hasta el cierre del proyecto. La forma básica de monitorear el proyecto, es ir actualizando y revisando el estado de las solicitudes, fases y entregables requeridos de cada proyecto.

El estar monitoreando y controlando el proyecto, no es una función solamente de la empresa; el cliente debe conocer el progreso del mismo en el momento que lo necesite. Es por tal motivo, que una adecuada actualización del estado y progreso del proyecto se convierte en un factor importante. Las operaciones de actualización de estado son las que brindan que se tenga un estado del progreso real.

### **3.4.1. Control del plan de trabajo**

El control del plan de trabajo se realiza con la técnica de línea base de alcance a lo largo de cada una de las fases. Al plasmar documentos de solicitudes de cambio, las razones por las cuales se desea realizar las mismas, (operaciones de actualización de estado) se establecen las bases de información en el análisis del ciclo de mejora continua del capítulo 5.

### **3.4.2. Control de cambios**

El proceso permite que el proyecto se ejecute de forma gradual, definiendo el trabajo con más detalle durante el avance del mismo. También se pueden dar cambios con respecto al plan de tiempo, costo y calidad, con acciones preventivas o correctivas. El diagrama de control de cambios indica las operaciones que se permite realizar, para tener en control los cambios que surjan durante la vida del proyecto.

### **3.4.3. Control del alcance**

El control del alcance permite que los cambios que se hagan a la solución inicial, sean congruentes con la factibilidad de la empresa de realizarlos y que sigan brindando beneficios al cliente.

Los aspectos importantes para garantizar que se cumpla con el alcance del proyecto son:

- Evaluar si el proyecto puede ser factible (solicitud de cambio).
- Identificar los requerimientos exactos que necesita el cliente (diagrama de obtención de requerimientos).

- Diseñar la solución con herramientas de ingeniería de software.
- Asegurar que las alternativas contempladas cumplan con el alcance del proyecto, véase la figura 27 diagrama de cierre de solicitud de cambio o proyecto, sección 3.2.
- Asegurar que la alternativa a entregar, no ocasione inconvenientes en otras áreas operacionales.
- Gestionar los riesgos.

### **3.5. Gestión de riesgos**

La gestión de riesgos se realiza por medio del plan y control de riesgos propios de la solución que se observan al ejecutar el proyecto. Adicionalmente, las operaciones de revisión, aprobación y cierre de cada fase presente en todos los diagramas de flujo de operación, proporcionan el mecanismo para administrar el riesgo del proceso de ejecución de proyectos.

#### **3.5.1. Plan de riesgos**

El plan de riesgos procura establecer una lista de los posibles riesgos que puedan ocurrir en el proyecto, indicando la probabilidad de ocurrencia, el impacto que tendría al suceder y plan de contingencia para prevenirlos o mitigarlos.

#### **3.5.2. Control de riesgos**

Al realizar los controles del plan de trabajo, alcance, cambios, tiempo, costo y calidad, se controlan de forma intrínseca los riesgos, teniendo en el plan de riesgos, las actividades que se deben realizar para redirigir el proyecto al progreso esperado.

### **3.6. Gestión del aseguramiento de la calidad**

Para garantizar que el proyecto sea exitoso desde la perspectiva de lograr su objetivo, en el diagrama de pruebas se presentan las operaciones que permiten alcanzar al proyecto en sus especificaciones y condiciones.

#### **3.6.1. Plan de la calidad**

El documento de plan de pruebas contiene todos los aspectos que faciliten el aseguramiento de la calidad objetivamente. Es de resaltar que la calidad se planea al momento de construir una solución informática, para luego inspeccionarla por medio de la gestión de pruebas, donde se harán pruebas unitarias, funcionales, de sistema y de aceptación del usuario, contenidos en el documento de resultado de pruebas y teniendo un documento por cada tipo de prueba.

#### **3.6.2. Gestión de expectativas**

La propuesta incluye la administración de las expectativas del cliente al tener un especial control de la administración de los requerimientos, los cuales deben ser debidamente documentados, verificados y aprobados por todos los participantes del proyecto. También, con la gestión de riesgo y plan de pruebas se establecen acciones preventivas por fallas que puedan dañar el resultado esperado del cliente.



### **3.6.3. Aseguramiento de la calidad de la dirección**

La calidad de la dirección del proyecto está dada al tener estandarizados, versionados, controlados y autorizados los documentos digitales, contenidos en Eventum. Además, da una oportuna comunicación de la información y uso de las operaciones adecuadas en cada fase.

### **3.6.4. Control de la calidad**

El control de la calidad, no es más que poner en acción los planes para confirmar la calidad de la solución que se brindará, asegurándose que no ocasione problemas en operaciones que estén relacionadas.

Para lograr la optimización del proceso es necesario llevar un registro de todas las pruebas realizadas, las que deben permitir realizar análisis profundos que mejoren la utilización de las técnicas y estándares de programación de aplicaciones informáticas.

## **3.7. Gestión de la medición y análisis del proyecto**

La asignación de personal para trabajar en un proyecto, se hace en cada uno de los diferentes departamentos de la empresa, siendo la razón para separar la gestión del tiempo y recursos con su respectivo control y monitoreo del general del proyecto.

### **3.7.1. Plan del tiempo**

El plan del tiempo se realiza en la operación de estimación del tiempo, en ella están contemplados los procesos de:

- Definir las actividades
- Secuencias las actividades
- Estimar la duración de las actividades
- Desarrollar el cronograma

### **3.7.2. Plan de recursos**

El plan de recursos se realiza en paralelo con el plan del tiempo, en la operación estimación de recursos. Los procesos de los fundamentos de PMI involucrado son:

- Estimación de recursos para las actividades
- Estimar los costos

El plan del tiempo y el plan de recursos determinan la base para el proceso de determinar el presupuesto.

### **3.7.3. Gestión de la ejecución**

El proceso posibilita a la gestión del proyecto ejercer una administración activa en la ejecución del mismo, por medio de planificación de las comunicaciones, aseguramiento de la calidad y gestión de los interesados. También, facilita el conocimiento del avance del proyecto en cualquiera de sus fases y lo hace proactivo ante cualquier eventualidad mediante la gestión de riesgos y cambios.

La gestión de la ejecución, ejerce relación estrecha con la gestión de la comunicación y de la información, al establecer reuniones que permite recibir y

entregar información, verificar el estado y progreso del proyecto y validar cada fase y entregables.

La revisión de los entregables queda a cargo del gerente de Proyectos y de cada gerente de área.

#### **3.7.4. Control del cronograma**

Para alcanzar las fechas propuestas, se propone utilizar el análisis del método de la ruta crítica, el análisis de variación del cronograma y el análisis del rendimiento del cronograma.

#### **3.7.5. Control de recursos**

Para realizar el proyecto dentro del rango presupuestario establecido, se requiere utilizar el método del valor ganado, proyecciones de presupuesto por completar, desempeño del trabajo por completar, revisiones del gasto efectuado y análisis de variación.

#### **3.7.6. Gestión de la información**

La gestión de la información de cada proyecto deberá estar soportada por un grupo de documentos digitales, los cuales están establecidos bajo la Norma ISO 10013:2001 (apartados 4.5, 4.7, 4.9, 4.10 y 4.11). De esta forma, la información puede ser pública para todos los interesados, y posterior al cierre del proyecto, ser la base de un análisis para la mejora continua, tanto de la dirección de la empresa proyecto como para el proceso mismo.

### 3.8. Herramientas de soporte

La tabla XX muestra los documentos de que consta la propuesta, conteniendo las salidas de los procesos de la guía PMBOK.

Tabla XX. **Documentos propuestos conteniendo las salidas de los procesos de la guía PMBOK**

Documentos propuestos		Grupo de proceso de la guía PMBOK		
Fases	Documentos	Grupo de conocimiento	Salida del área de conocimiento	
Iniciación	Solicitud de servicio			
	Solicitud de cambio	Iniciación	Enunciado del alcance del proyecto	
Definición	Constitución del proyecto	Iniciación	Acta de constitución	
Planificación	Requerimientos			
	Plan del proyecto			
	Plan de comunicación		Iniciación	Registro de interesados
			Planeación	Plan de comunicaciones
				Estrategias de gestión de los interesados
				Plan de recursos humanos
	Plan de trabajo		Planeación	EDT
				Diccionario del EDT
Matriz de trazabilidad de recursos				

Continuación de la tabla XX.

Planificación	Plan de tiempo	Planeación	Lista de actividades
			Atributos de las actividades
			Lista de hitos
			Diagrama de red
			Requisitos de recursos de las actividades
			Estructura de desglose de recursos
			Calendario de recursos de personal
			Estimaciones de la duración de las actividades
	Cronograma		
	Plan de costo	Planeación	Estimaciones de costos de las actividades
			Bases de las estimaciones de costos
			Línea base de desempeño de costos
			Requisitos de financiamiento
Plan de riesgos	Planeación	Plan de riesgos	
		Registro de riesgos	
		Plan de contingencias	

Continuación de la tabla XX.

Planificación	Plan de adquisiciones	Planeación	Calendario de recursos a adquirir
			Plan de adquisiciones
			Decisiones de hacer o comprar
			Criterios de selección de proveedores
		Ejecución	Propuestas
		Cierre	Cierre de contratos
	Requerimientos técnicos		
	Plan de pruebas	Planeación	Plan de gestión de la calidad
			Listas de control de calidad
Ejecución	Resultados de pruebas	Monitoreo y control	Mediciones de control de calidad
	Plan de implementación	Planeación	Plan de gestión de la calidad
			Mediciones de control de calidad
Cierre	Cierre del proyecto	Cierre	Cierre del proyecto

Fuente. elaboración propia.

Además de los documentos de la tabla XX, están las revisiones y solicitudes de cambio, que pueden documentarse en cualquier fase de un proyecto.

La tabla XXI identifica el contenido de cada documento, así como la fase en la cual se crea este. La fase en la cual se pueden realizar modificaciones, y que sección del documento es documentada según la magnitud del proyecto.

Las fases están identificadas con I de Iniciación, D de definición, P de planeación, E de ejecución y C de cierre.

Todos los documentos deben contener el código identificador del proyecto, solicitud de servicio o cambio, así como su nombre de acuerdo a la tabla XXI.

El almacenamiento de los documentos queda bajo el criterio del gerente de Proyectos, quien tiene el control total de los mismos, considerando que estos no deben de eliminarse, ya que sirven para el análisis de mejora del sistema.

Tabla XXI. Secciones de cada documento

Documento	Secciones	Información	Fase de creación					Fase de actualización					Esfuerzo			
			I	D	P	E	C	I	D	P	E	C	M	P	D	G
Solicitud de servicio	Generalidades del servicio	Código identificador, título, fecha de apertura, estado de la solicitud de servicio	X										X	X	X	X
	Datos del cliente	Nombre, usuario del sistema, grupo a que pertenece, departamento, empresa, correo electrónico, teléfono	X										X	X	X	X
	Datos del sistema	Sistema, empresa, grupo, tipo de solicitud	X				X						X	X	X	X
	Datos del negocio	Antecedentes del problema, justificación de la solicitud, objetivo, descripción del servicio, solución temporal existente, mejora económica potencial, impacto, urgencia, categoría de la solicitud	X				X						X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del cliente	X				X						X	X	X	X
	Apéndice	Datos adicionales que se crean convenientes	X				X						X	X	X	X
Solicitud de cambio	Generalidades del cambio	Código identificador, título, breve descripción, fecha de apertura, código de la solicitud del servicio, período esperado de ejecución, fecha esperada de implementación, estado de la solicitud de cambio	X				X	X					X	X	X	X
	Diagnóstico inicial	Sistema, Empresa, grupo, tipo de solicitud, Antecedentes, identificación del problema, justificación del cambio, objetivo general, objetivos específicos, metas, prioridad, estimación inicial de esfuerzo	X				X	X					X	X	X	X



Continuación de la tabla XXI.

<b>Solicitud de cambio</b>	Interesados	Matriz inicial RACI	X					X	X				X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del analista y comité de cambios	X					X	X				X	X	X	X
	Apéndice	Datos adicionales que se crean convenientes	X					X	X				X	X	X	X
<b>Constitución del proyecto</b>	Generalidades del proyecto	Código identificador, Título, fecha de ingreso, código de la solicitud de cambio, período esperado de ejecución, fecha esperada de implementación, costos y financiamiento, estado del proyecto			X								X	X	X	X
	Objetivos	Descripción de la solución, lista de objetivos			X					X			X	X	X	X
	Entregables	Lista de entregables del proyecto, lista de documentos de soporte del proyecto			X					X			X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del cliente, del gestor de proyectos y del comité de cambios			X					X			X	X	X	X
<b>Requerimientos funcionales</b>	Requerimientos	Listado de requerimientos con su identificador, título, descripción, alcance, atributos, características y criterios de aceptación			X					X	X		X	X	X	X
	Diagramas	Documentos de diagramas que ayuden a ejemplificar los requerimientos			X					X	X		X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de proyectos y de procesos			X					X	X		X	X	X	X

Continuación de la tabla XXI.

Plan del proyecto	Alcance del trabajo	Definición de lo que debe alcanzarse con la realización del proyecto			X					X	X			X	X	X
	Objetivos	Descripción de la solución, lista de objetivos			X					X	X			X	X	X
	Requerimientos	Requerimientos del trabajo a realizar			X					X	X			X	X	X
	Listado de tickets asociados	Listado de los tickets de los inconvenientes reportados			X					X	X			X	X	X
	Limitaciones y restricciones	Lista de las limitaciones y restricciones			X					X	X			X	X	X
	Documentos asociados	Documentos de planes que serán realizados			X					X	X			X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de proyectos			X					X	X			X	X	X
Plan de comunicación	Lista de contactos	Matriz RACI con información de puesto, organización, ubicación, correos electrónicos y teléfonos de los involucrados, además de sus expectativas, influencia y fase del proyecto de su interés.			X					X	X			X	X	X
	Calendario de reuniones	Calendario esperado de reuniones de seguimiento, incluyendo la fecha, hora, involucrados que deben participar, frecuencia, y responsable de conducirla			X					X	X				X	X
	Gestión de los informes	Lista de información a brindar a los involucrados, método de presentación y entrega, frecuencia e involucrados a los que se les deben de informar			X					X	X				X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de proyectos			X					X	X			X	X	X

Continuación de la tabla XXI.

Plan de trabajo	Estructura detallada de trabajo (EDT)	Lista de los componentes de trabajo con identificador			X					X	X		X	X	X	X
	Diccionario de la EDT	Descripción más detalla de cada componente de trabajo			X					X	X				X	X
	Matriz de trazabilidad de requisitos (MTR)	Listado de requerimientos, con su identificador en las siguientes etapas			X					X	X		X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de proyectos			X					X	X		X	X	X	X
Plan de tiempo	Actividades	Lista de todas las actividades necesarias para realizar cada componente del EDT, con su identificador, descripción de su alcance, sus atributos, los recursos para alcanzarlos y la identificación de los hitos del trabajo			X					X	X		X	X	X	X
	Diagrama	Listado de documentos de los diagramas de red, estimación de las actividades, cronograma, de hitos, de barras y línea base de tiempo			X					X	X				X	X
	Recursos	Plan de calendario de recursos de personal			X					X	X				X	X
	Estimación de tiempos	Detalle de los tiempos del proyecto por fase y proyecto (pesimista, optimista, más probable)			X					X	X		X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de proyectos			X					X	X		X	X	X	X

Continuación de la tabla XXI.

Plan de adquisiciones	Adquisiciones	Listado de las adquisiciones con sus características			X					X	X				X	X
	Proveedores	Criterios para seleccionar proveedores			X					X	X				X	X
	Referencias	Documentos de base de licitación y contratos			X					X	X				X	X
	Calendario	Calendario de adquisiciones			X					X	X				X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de adquisiciones			X					X	X				X	X
Plan de costo	Costos de actividades	Listado de actividades, los costos asociados de más probable, optimista y pesimista			X					X	X		X	X	X	X
	Costos de adquisiciones	Costos de las licitaciones seleccionadas			X					X	X				X	X
	Costos de la respuesta de riesgos	Resumen de los costos asociados a los riesgos			X					X	X				X	X
	Resumen de costos	Total de costos, reserva de costo			X					X	X		X	X	X	X
	Diagrama	Línea base de costos			X					X	X		X	X	X	X
	Financiamiento	Flujo de costos			X					X	X		X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de proyectos			X					X	X		X	X	X	X
Plan de riesgos	Planificación	Metodología, roles y responsabilidades, presupuesto para cubrir los riesgos			X					X	X				X	X
	Riesgos	Listado de riesgos, su impacto, su probabilidad de ocurrencia, tolerancia de los interesados			X					X	X				X	X
	Actividades	Listado de actividades de revisión de riesgos, su categoría y calendario			X					X	X				X	X

Continuación de la tabla XXI.

Plan de riesgos	Respuestas	Listado de riesgos, su respuesta para disminuirlo o aumentarlo, y su responsable			X					X	X				X	X
	Calificación	Calificación del riesgo del proyecto			X					X	X				X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de proyectos			X					X	X				X	X
Requerimientos técnicos	Descripción	Breve descripción acerca de la solución			X					X	X		X	X	X	X
	Diseño de arquitectura	Diagramas de UML apropiados			X					X	X			X	X	X
	Requerimientos del sistema	Diagramas de UML apropiados			X					X	X			X	X	X
	Componentes	Listado de componentes con su identificador y sus características			X					X	X		X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del analista de la solución			X					X	X		X	X	X	X
Plan de pruebas	Descripción	Descripción breve acerca de las pruebas a realizar			X					X	X		X	X	X	X
	Objetivo	Objetivos a cumplir con las pruebas			X					X	X		X	X	X	X
	Configuración	Condiciones necesarias para realizar las pruebas			X					X	X			X	X	X
	Herramientas	Herramientas a utilizar para realizar las pruebas			X					X	X		X	X	X	X
	Procedimiento	Listado de actividades a realizar para las pruebas			X					X	X		X	X	X	X
	Requisitos de entrenamiento	Requisitos que deben tener los encargados de las pruebas			X					X	X		X	X	X	X
	Condiciones necesarias	Condiciones extras no contempladas para realizar las pruebas			X					X	X		X	X	X	X
	Pruebas	Listado de pruebas a cada actividad			X					X	X		X	X	X	X

Continuación de la tabla XXI.

<b>Plan de pruebas</b>	Calendario	Fechas planificadas para realizar las pruebas			X				X	X		X	X	X	X
	Responsables	Listado de los responsables de realizar las pruebas			X				X	X		X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de pruebas y gestor de diseño			X				X	X		X	X	X	X
<b>Resultados de pruebas</b>	Generalidades	Código identificador de la prueba, nombre del responsable, fecha de prueba			X				X		X	X	X	X	X
	Pruebas	Listado de cada prueba identificado en el plan de pruebas, con su descripción, configuración determinada, condiciones necesarias, actividades de prueba, resultado esperado, resultado obtenido, estado de la prueba			X				X		X	X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de pruebas			X				X		X	X	X	X	X
<b>Plan de implementación</b>	Generalidades	Descripción acerca de la implementación			X				X	X		X	X	X	X
	Actividades	Listado de actividades a desarrollar para implementar la solución, con el encargado de hacerlo, la fecha, su identificador, los requerimientos para cumplir la actividad y los factores claves de éxito			X				X	X		X	X	X	X
	Impacto	Descripción del impacto en el ambiente de producción			X				X	X				X	X
	Comunicación	Descripción de los interesados y su forma de integrarse a la implementación			X				X	X				X	X

Continuación de la tabla XXI.

<b>Plan de implementación</b>	Plan de recuperación	Descripción de las actividades para salvaguardar el estado actual del ambiente de producción y las actividades para recuperar dicho ambiente en caso de algún inconveniente			X						X	X		X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de proyectos y diseñador de la solución			X						X	X		X	X	X	X
<b>Estatus del proyecto</b>	Resumen	Comparación de la base del tiempo y costo, con el progreso real, fase de ejecución, listado de entregables terminados y/o porcentaje de avance	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de proyectos	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Cierre del proyecto</b>	Resumen	Listado de todas las actividades realizadas, responsable de la realización, estatus de memoria, descripción de mejora					X						X	X	X	X	X
	Datos finales	Tiempo total, tiempo estimado, costo total, costo estimado, fecha de entrega, fecha estimada					X						X	X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del gestor de proyectos					X						X	X	X	X	X

Continuación de la tabla XXI.

<b>Cierre del proyecto</b>	Generalidades	Código del proyecto, identificador de la revisión	X						X	X	X	X		X	X	X	X
	Historial	Listado de las revisiones en cada fase, con el encargado de la revisión, entregable a revisar, fecha de revisión, estatus de la revisión y firma del encargado de cada revisión de entregables	X						X	X	X	X		X	X	X	X
<b>Revisiones</b>	Defectos	Listado de defectos con su identificador e identificador del entregable a que corresponde, tipo de defecto, corrección a realizar, fecha estimada de resolución	X						X	X	X	X		X	X	X	X
	Generalidades	Identificador del proyecto, nombre del solicitante del cambio, identificador de cambio, fecha de solicitud, urgencia, referencia	X						X	X	X	X		X	X	X	X
<b>Solicitudes de cambio</b>	Descripción	Descripción del cambio	X						X	X	X	X		X	X	X	X
	Beneficios	Beneficios que se pueden alcanzar con el cambio	X						X	X	X	X		X	X	X	X
	Impacto	Impacto al realizar el cambio	X						X	X	X	X		X	X	X	X
	Firma de autorización	Nombre y fecha de visto bueno del documento de parte del solicitante	X						X	X	X	X		X	X	X	X

Fuente. elaboración propia.



## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **4.1. Plan de acción**

Está definido para implementar la solución propuesta en el capítulo 3, teniendo en cuenta los factores ambientales y los activos de los procesos de CADs.

#### **4.1.1. Generalidades**

El objetivo general es la implementación de la propuesta, bajo los límites, supuestos y restricciones descritos en la propuesta.

Objetivos específicos:

- Implementar por fases la solución, para lograr una mejor y rápida maduración del proceso.
- Involucrar a los participantes en el cambio.
- Crear el entorno informático necesario que soporte la solución propuesta.

#### **4.1.2. Equipo ejecutor**

El equipo ejecutor debe ser integrado por los gerentes de cada área y liderado por el gerente de Proyectos. Los gerentes tendrán a su cargo la adquisición y adaptación de las herramientas necesarias para operar la solución propuesta, y coordinarán las capacitaciones y asignaciones de recursos. El equipo, también deberá estar integrado por personal de cada departamento, que será el grupo que desarrolle los proyectos iniciales.

Luego de la integración del equipo ejecutor éste deberá recibir inducción acerca de la guía PMBOK, del funcionamiento de la propuesta y las herramientas que deben respaldar la solución para su operación. La inducción debe programarse en varias sesiones, con actividades de aprendizaje, garantizando el conocimiento de la guía de PMI y de la solución propuesta; en la sección 4.1.10, se presenta el plan de capacitaciones del equipo ejecutor. La tabla XXII muestra la matriz RACI establecida para la implementación de la propuesta.

Tabla XXII. **Matriz RACI del equipo ejecutor**

Interesado	Rol	Interesado	RACI
Patrocinador	Proporciona los recursos para llevar a cabo la implementación de la solución	Gerente General	C
Gestor de la implementación	Gestor del proyecto	Gerente de Proyectos Gerente de Gestión de Cambios	R,A
Desarrollador	Participa en el desarrollo de los documentos y adquisición de los recursos necesarios	Gerente de Proyectos Gestión de Análisis Gestión de Desarrollo Gestión de Control de Calidad	R
Capacitador	Realiza capacitaciones del funcionamiento de la solución y correcta utilización de las herramientas que la integran	Gerente de Proyectos Gestión de Análisis Gestión de Desarrollo Gestión de Control de Calidad	R
Analista de calidad	Analiza los resultado del progreso de la implementación	Gerente de Software Gestión de Procesos	R, I
Usuario final	Personal que utilizara la solución	Personal de cada departamento	I

Fuente: elaboración propia.

### 4.1.3. Establecer fases y actividades

Las fases establecidas para la implementación y evaluación inicial de la solución, están contenidas en la tabla XXIII. Las actividades propias de la integración del equipo ejecutor son establecer las normas de conducta y comunicación. La presentación de PMI se divide en varias presentaciones dividiendo en cada una de ellas el contenido de la metodología de PMI; la adquisición de documentos debe realizarse de acuerdo a cada departamento de la organización, con la guía del gestor de proyectos; la modificación de herramientas propias debe estar a cargo del equipo de desarrollo.

Tabla XXIII. Fases para implantar la solución propuesta

Actividad	Tiempo		
	Responsable (de acuerdo a matriz RACI, tabla XXII)	Duración estimada (horas)	Lapso para el cumplimiento (días)
Integración del equipo ejecutor líder	Patrocinador	7	8
Presentación de PMI	Gestor de la implementación	8	10
Presentación de la solución	Gestor de la implementación	22	5
Adquisición de documentos	Gestor de la implementación / Desarrollador	90	30
Modificaciones a herramientas propias	Desarrollador	80	40
Desarrollo de muestra de proyectos a ejecutar	Patrocinador / Gestor de la implementación	8	5
Capacitación a todo el equipo	Gestor de la implementación / Capacitador	22	10
Ejecución de los proyectos de muestra	Usuario final	180	65
Evaluación	Analista de calidad	40	10
<b>Total</b>		<b>457</b>	<b>183</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.4. Cronograma

La figura 28 muestra el cronograma de la implementación de la solución. Se estima que el tiempo necesario para la implementación es de 457 horas, las cuales deben cubrirse en 183 días calendario.

Figura 28. Cronograma de la implementación de la solución

Actividad	Tiempo (Hrs.)	Cronograma						
Integración del equipo	7	7						
Presentación acerca de PMI	8	8						
Presentación acerca de la solución	22		22					
Adquisición de documentos	90			90				
Modificación a herramientas de software existentes	80			80				
Análisis y selección de proyectos a ejecutar	8				8			
Capacitación al equipo ejecutor de los proyectos de muestra	22					22		
Ejecución de proyectos de muestra	180						180	
Evaluación de resultados	40							40
<b>Total</b>	<b>457</b>							

Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.5. Diseño de muestra de proyectos

Parte del proceso de aprendizaje y prueba de la solución, es el ejecutar una pequeña cantidad de proyectos utilizando el proceso propuesto.

La muestra debe contener proyectos de las cuatro magnitudes, pero para la prueba inicial se deben de contemplar proyectos solo de magnitud pequeña, ya que estos comprenden los documentos básicos de los proyectos de magnitud menor, dejando para la optimización de la solución los proyectos de magnitud mediana y grande.

El cronograma está definido para considerar tres proyectos de magnitud pequeña, con el objetivo de ejemplificar el funcionamiento del proceso.

#### **4.1.6. Factores claves de éxito**

Para el éxito de la implementación de la solución propuesta, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Involucrar al personal en el cambio para que tomen un papel activo.
- Motivar al personal.
- Comprender el funcionamiento de la metodología PMI.
- Poseer un conocimiento claro del funcionamiento de la solución propuesta.
- Utilizar adecuadamente los documentos que sirven de soporte a la solución.
- Tener el respaldo total de la Gerencia General y su involucramiento.
- Darle seguimiento a la implementación activamente.
- Respetar y apoyar el cronograma de implementación.

#### **4.1.7. Necesidades para la implementación**

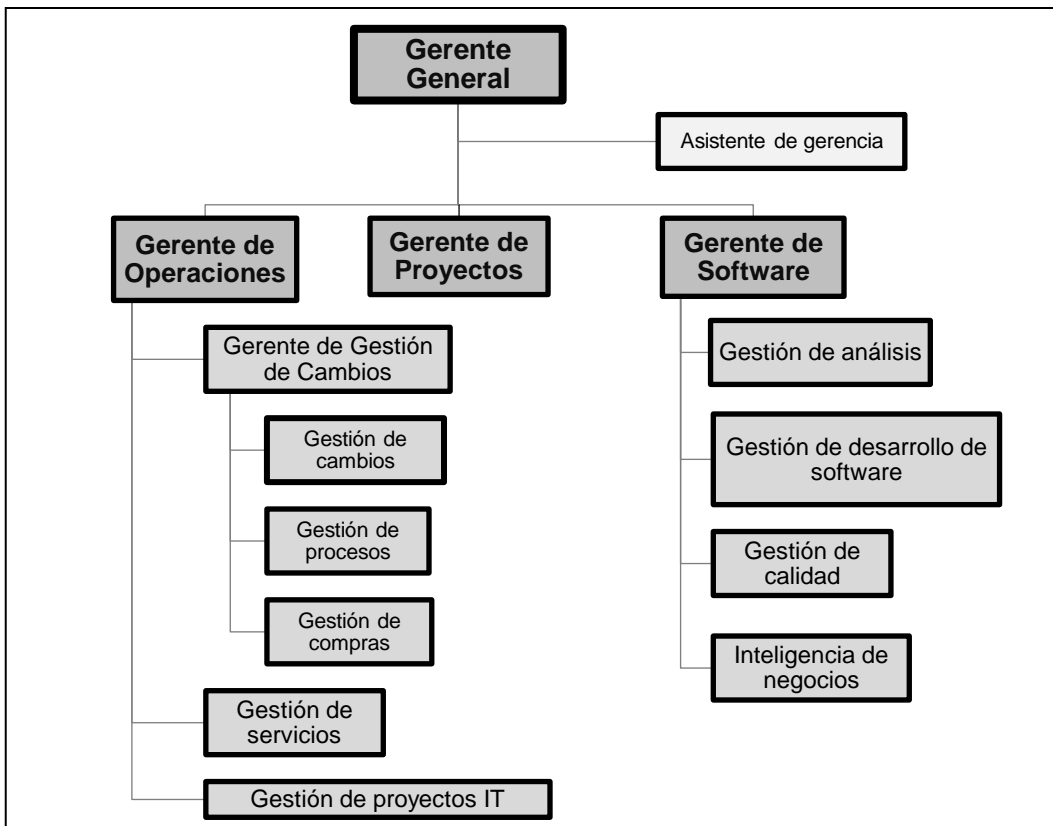
Otros factores necesarios para la exitosa implementación de la solución propuesta son:

- Programar el tiempo para las actividades correspondientes de la implementación.
- Crear las presentaciones en los medios adecuados para las capacitaciones.
- Adquirir o asignar a personal existente en el rol del gerente de Proyectos.

#### 4.1.8. Estructura organizacional

La figura 29 muestra el cambio que tendrá el organigrama de la empresa, al involucrar al gerente de Proyectos, como una matriz de organización orientada a proyectos.

Figura 29. Organigrama propuesto para la organización



Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.9. Plan de información e involucramiento de participantes

El involucramiento de los participantes es esencial, ya que sin la adecuada capacitación y comprensión del funcionamiento de la solución propuesta, la

implementación no llegará a tener el éxito esperado. Para lograr la comprensión de la solución se necesita:

- Crear los medios de información que ayude a tener actualizados a los participantes del cambio de proceso de forma general.
- Ejecutar reuniones con agendas establecidas y que propicien la participación de todos los involucrados.
- Mantener informados a los participantes del progreso de cada proyecto y de los resultados obtenidos.
- Brindar el acceso a las herramientas que sirven de soporte al nuevo.
- Establecer guías de utilización de cada documento, propiciando un vocabulario común para los participantes.

#### **4.1.10. Plan de capacitaciones**

Es esencial capacitar a los participantes, ya que ellos serán los ejecutores de los proyectos en cada una de sus fases o actividades. Para tener participantes capacitados de forma adecuada, se debe contemplar lo siguiente:

- Brindar tiempo para el autoaprendizaje.
- Brindar inducciones del adecuado ingreso de información en los documentos básicos de cada magnitud de proyectos.
- Realizar evaluaciones de seguimiento.
- Plan de capacitación para personal nuevo.
- Capacitar a los participantes en todo el proceso de la solución propuesta.
- Capacitar en la lectura de los documentos y su entendimiento.
- Crear la documentación adecuada de respaldo para un autoaprendizaje o aclaración por parte de los participantes.

#### **4.1.11. Plan de comunicación**

Los siguientes puntos ayudan a mantener una comunicación efectiva:

- Brindar documentación de apoyo para el autoaprendizaje de PMI.
- Reuniones generales con todos los participantes sobre el cambio a realizarse en la gestión de proyectos, incluyendo a los clientes.
- Reuniones con el equipo ejecutor sobre que son los fundamentos de PMI y cómo funciona la solución propuesta.
- Reuniones de seguimiento sobre las fases de implementación y de los proyectos de muestra.

#### **4.1.12. Plan de adquisiciones**

Las principales adquisiciones son:

- La modificación de la aplicación informática Eventum, convirtiéndola en una herramienta administrativa de proyectos compatible al proceso propuesto. La modificación a la misma estará a cargo de la gestión de desarrollo.
- El gerente de Proyectos: debe de crear los documentos que sirvan de respaldo al proceso propuesto. La guía para la creación de los mismos puede verse en la sección 3.8 Herramientas de soporte, tabla XXI.
- La empresa por medio de la gestión de servicios debe revisar si cuenta con el suficiente espacio de almacenamiento dentro de su ambiente informático, que le permita el manejo y control de los documentos de cada proyecto.



#### **4.1.13. Plan de contingencias**

Los riesgos que pueden llegar a afectar la implementación de la solución son:

- Falta de capacitación y motivación del personal: para mitigar este riesgo, es importante brindar todo el apoyo necesario para que los participantes conozcan y comprendan el funcionamiento de la solución propuesta; sin su adecuada capacitación, la fase de implementación podrá necesitar más tiempo del estimado y ejecutar más proyectos de muestra. También se podrá mitigar este inconveniente en la fase de seguimiento y mejora, pero a un costo más elevado al necesitar más tiempo de los participantes en su realización.
- Mayor tiempo de implementación: para mitigar este riesgo se tiene contemplado a parte del tiempo estimado, el tiempo en el cual se podría dar cumplimiento a cada fase de implementación, donde se toma en cuenta aspectos como el tener que realizar tareas laborales de proyectos que no estén comprendidos en la muestra, entre otras.

#### **4.2. Costos de implementación**

Los costos asociados vienen principalmente de:

- Contratación del gerente de Proyectos: el cual puede ser asignado dentro del personal interno que se encuentra laborando en la organización, o puede ser una nueva contratación (proceso de reclutamiento y selección del Departamento de Recursos Humanos del Grupo Tecun).

- El tiempo a utilizar para implementar la solución: el cual en su mayoría dependerá del gestor de proyectos y del tiempo estimado en el cronograma de la sección 4.1.4.
- El costo del tiempo a invertir en las capacitaciones.

La evaluación de la inversión se hace de forma cualitativa, contemplado los siguientes puntos:

- Análisis de inversión

Al no poseer información del costo de la mano de obra a utilizar, se hace difícil el cálculo del retorno de la inversión. Sin embargo, para brindar una referencia del tiempo en el que se puede recuperar la inversión, se presenta un análisis comparativo entre el total del tiempo a invertir y el tiempo que fue utilizado en la ejecución de los 47 proyectos tomados como muestra (véase sección 2.2.13 Análisis de la eficiencia). Los tiempos son:

- Total de tiempo de inversión: 457 horas.
- Total de tiempo estimado para la ejecución de los 47 proyectos es de: 3 307 horas.
- Total de tiempo invertido para la ejecución de los 47 proyectos: 4 753 horas.
- Porcentaje de trabajo extra 43,7 por ciento.
- Trabajo extra invertido: 1 446 horas.

Tiempo disponible al mes sin el área de inteligencia de negocios (por no estar presente en el alcance del proceso) es de 1 760 horas, tendiendo un equivalente en días hábiles de trabajo de 22.

Haciendo referencia a la tabla XVII: Capacidad por área de trabajo (véase sección 2.2.10: Capacidad de operación), se tienen 1 760 horas disponibles al mes.

Tiempo disponible al día:  $1\ 760 \text{ horas} / 22 \text{ días} = 80 \text{ horas} / \text{día}$ . Tiempo invertido en días de todo el departamento para trabajo extra:  $1\ 446 \text{ horas de trabajo extra} / 80 \text{ horas al día} = 18,07 \text{ días}$ . Tiempo a invertir en implementar la solución propuesta:  $457 \text{ horas de la implementación} / 80 \text{ horas al día} = 5,7 \text{ días}$ .

Porcentaje del tiempo a invertir para implementar la solución con respecto al tiempo invertido en trabajo extra:  $1\ 446 \text{ horas trabajo extra} - 457 \text{ horas de implementar la solución} = 989 \text{ horas}$ . Porcentaje equivalente al 31,61 por ciento.

- Escenario pesimista

En caso de que los proyectos se sigan ejecutando con un factor de 43,7 por ciento de trabajo extra, la solución propuesta daría como resultado más y mejor información en la ejecución de cada proyecto, al contar con un sistema totalmente definido y con un proceso que le permita una mejora continua

- Escenario optimista

Al ser optimista se piensa en no tener ningún inconveniente de tiempo en la ejecución de los proyectos. A un año calendario iniciando el día que se empezaría la implementación de la solución, y por esta, tomar seis meses calendario en su implementación, se tendría un ahorro de:

Tiempo disponible en 6 meses:  $80 \text{ horas} * 22 \text{ días} * 6 \text{ meses} = 10\,560$  horas, siendo todas utilizadas sin ningún porcentaje de trabajo extra que las reduzca.

- Escenario esperado

La madurez del proceso permitiría iniciar con un factor de trabajo extra de 43,7 por ciento, el cual tendría una tendencia a la baja. El factor de reducción del trabajo extra podrá ser establecido con la mejora continua del proceso (véase capítulo 5).

## **5. SEGUIMIENTO O MEJORA**

### **5.1. Generalidades**

Un plan de mejora organizativa basado en el ciclo OPM3 de madurez y mejora, permite a la organización mejorar la ejecución de los proyectos de magnitud menor y pequeña, e implementar la solución propuesta en la ejecución de proyectos de magnitud mediana y grande; adicionalmente, responder a los cambios que se presenten en sus factores ambientales y procesos internos.

Este plan de mejora tiene el propósito de atacar los puntos débiles del sistema de gestión de proyectos, mitigando los riesgos y desviaciones que se tienen en la operación diaria, de forma alineada con los objetivos de la empresa.

### **5.2. Evaluación previa**

El primer paso que debe realizarse es una evaluación previa, en la cual se debe detectar las debilidades, riesgos y desviaciones de los siguientes puntos:

- Utilización en general del sistema de gestión propuesto.
- Seguimiento adecuado de cada fase.
- Utilización de los documentos y herramientas del sistema de gestión de forma adecuada.
- Uso conveniente de las técnicas y metodologías de ejecución de proyectos a las que hace referencia PMBOK.

La interpretación de la información que se recopile, debe permitir plantear objetivos de mejora sistematizados y realistas, que mejoren el sistema de gestión de proyectos. Este plan de seguimiento debe desarrollarse, por lo menos cada seis meses.

De acuerdo a la etapa de evaluación del ciclo OPM3, descrito en la sección 1.2.4 Modelo de madurez, se deben realizar dos evaluaciones:

- Evaluación de alto nivel: la que determinará el compromiso de la organización para implementar la solución propuesta y los fundamentos de PMI.
- Evaluación exhaustiva: para determinar el porcentaje en que se tiene estandarizada, medida, controlada y mejorada la solución propuesta conforme a los fundamentos de PMI, en todas las áreas de conocimiento de la misma (véase apéndices 3 y 4).

Los resultados de la evaluación exhaustiva, son cada una de las áreas de conocimiento de los fundamentos de PMI presentes en la solución propuesta. La tabla XXIV muestra el cuadro de evaluación por cada área, en cada una de las etapas de madurez de proceso OPM3. Para tener presente todas las áreas involucradas en la solución, véase la sección 3.8 Herramientas de soporte, tabla XXI.

Tabla XXIV. **Tabla resumen de evaluación de madurez**

Área	Etapa de madurez				Oportunidades	Amenazas	Importancia	
	Estandarizado	Controlado	Medible	Mejorado			Importante	Muy importante

Fuente. elaboración propia.

La información obtenida debe guardarse para su posterior análisis. Adicionalmente, la evaluación debe considerar lo siguiente:

- Habilidad para el manejo del nuevo proceso por parte de cada integrante del equipo ejecutor.
- Opinión sobre las capacitaciones recibidas.
- Información sobre el progreso y cambios que se den al proyecto.

La evaluación debe ser coordinada con todos los gerentes de áreas, y estar a cargo por un rol diferente al del gerente de Proyectos o de las diferentes áreas, con el fin de darle mayor objetividad a la misma.

### 5.3. **Plan de seguimiento**

Este reúne el plan de mejora y el de implementación, ambos son parte del ciclo de mejora continua OPM3.

El plan de mejora debe obtener los resultados de la evaluación previa y priorizarlos. El método para determinar su prioridad es a través de la evaluación de riesgo en cada uno de los resultados obtenidos, teniendo presente que los resultados con mayor riesgo son los que deben colocarse al inicio de la lista.

El plan de implementación lo integran las soluciones que mejorarán cada área o resultado obtenido, el proceso que se seguirá para lograr su objetivo, los indicadores que ayudarán a implementar cada solución, los recursos, tiempo y costo para lograrlo. La tabla XXV muestra el formato del plan de implementación.

Tabla XXV. **Tabla resumen del plan de seguimiento de implementación**

Área	Objetivos	Actividades	Responsable	Fecha límite

Fuente. elaboración propia.

### 5.3.1. **Recopilación de datos**

La recopilación de datos debe hacerse con las herramientas adecuadas de análisis, por ejemplo: un Diagrama de Causa-Efecto, histograma de Pareto, Diagrama de Tendencias, documentos de control de cambios e historial de cada proyecto, entre otros.



### **5.3.2. Análisis e interpretación**

Con los datos obtenidos se pueden analizar las áreas anteriormente expresadas en la sección 5.2 y además:

- Evaluar al personal en su precisión, ejecución y tiempo en cada tarea.
- Determinar los esfuerzos que se hacen por parte de la organización en realizar los proyectos con el nuevo sistema de ejecución de proyectos.
- Evaluar el sistema de comunicación entre proyectos.

### **5.3.3. Establecer objetivos a mejorar**

Establecer los objetivos de las áreas o aspectos a mejorar es la clave principal para la mejora, estos deben tener coherencia con los factores ambientales de la empresa, sus objetivos y el análisis de datos de la sección anterior.

### **5.3.4. Detallar especificaciones**

Los objetivos a establecer necesitan recursos y deben darse dentro de límites reales y lógicos que les permitan su realización, especificando el entorno, condiciones, restricciones y otros factores necesarios para su realización.

### **5.3.5. Definir plan táctico**

Otro aspecto necesario para lograr los objetivos de mejora, es realizar un detalle de las actividades que deben completarse, así como su tiempo, recursos, personal e indicadores que muestren cuando se alcancen dichos

objetivos. Adicionalmente, debe tenerse en cuenta aspectos como cambios a los activos del proceso, capacitaciones, cambios a herramientas, entre otros.

#### **5.4. Monitoreo y control de avance**

Para su mayor eficacia y eficiencia, los cambios deben ser monitoreados, brindando el apoyo requerido por la organización en función de lograr su cumplimiento como prioridad principal, ya que el sistema es la base para la ejecución de proyectos de operación (véase apéndice 5).

Los puntos de control, forma de medirlos y obtención de la información adecuada deben plasmarse en el plan de implementación.

#### **5.5. Evaluación de resultados**

La evaluación de resultados permitirá establecer en qué grado se lograron alcanzar los objetivos propuestos, pero sobre todo, la mejora del sistema de gestión de procesos y evaluar el proceso de mejora continua. Esta evaluación debe guiarse con respecto a los objetivos planteados en el plan de implementación, y deben ser el punto de partida para decidir nuevamente a realizar la evaluación previa, con el fin de volver a mejorar el proceso.

## CONCLUSIONES

1. La guía PMBOK identifica y agrupa los conocimientos, herramientas y técnicas en el área de la administración de proyectos, convirtiéndola en una referencia para todos los involucrados en la gestión de proyectos.
2. Se detectó la existencia de un proceso para la ejecución de proyectos, que en su mayoría de etapas y operaciones no cuenta con los lineamientos de la guía PMBOK.
3. El diseño de un proceso de ejecución de proyectos, permitió establecer las fases de iniciación, definición, planificación, ejecución y cierre, con base en las cuarenta y dos áreas de conocimiento de la guía PMBOK, que permite incrementar la eficacia y la eficiencia al disminuir el tiempo de trabajo extra de los mismos.
4. Fueron establecidas las actividades que permiten la implementación del proceso propuesto, de forma ordenada y coherente, enfatizando la capacitación, motivación e involucramiento del personal, así como utilización de la guía PMBOK.
5. Elaboración de un plan de mejora que hace referencia a las etapas, condiciones y especificaciones del modelo de madurez OPM3, y que permita disminuir las debilidades y desviaciones del proceso propuesto utilizando plantillas de evaluación e indicadores de rendimiento de proyectos.



## RECOMENDACIONES

1. Capacitar a los colaboradores en la ejecución de proyectos del contenido de la guía PMBOK. Brindarles inducción sobre los ciclos de desarrollo de software actuales y del vocabulario utilizado en la ingeniería de software. Adicionalmente, involucrar al personal de gestión de procesos y de gestión de análisis y diseño, a utilizar los conceptos, herramientas y técnicas de la Guía de Conocimientos del Instituto Internacional de Análisis de Negocio.
2. Establecer una inducción sobre el funcionamiento del proceso y de la guía PMBOK, a todo nuevo integrante de la empresa, que por su rol realice actividades que formen parte de la ejecución de proyectos.
3. Dar a conocer el proceso a los clientes, en especial, la forma en que ellos estarán interactuando con el mismo.
4. Contratar al gerente de Proyectos para delegar las funciones de dirección de los mismos.
5. Documentar correctamente cada sección de los documentos propuestos en la tabla XXI, haciendo su comprensión fácil y rápida hacia los demás integrantes del equipo ejecutor.
6. Realizar revisiones periódicas del funcionamiento del proceso propuesto, con el fin de mejorarlo, tomando como referencia el ciclo de madurez OPM3 y la documentación de cada proyecto ejecutado.

7. Establecer el proceso como la forma de ejecutar los proyectos estratégicos de la empresa, con el apoyo y seguimiento de parte de Gerencia General.
  
8. Evaluar la creación de una oficina de dirección de proyectos para:
  - Tecnificar al personal
  - Establecer un sistema documental conforme a la Norma ISO 9000:2005
  - Auditar y mejorar el proceso
  
9. Realizar una evaluación económico-financiera de la inversión, para realizar un análisis del retorno de la inversión.
  
10. Establecer los costos de la mano de obra en cada área, que permitan por medio de la clasificación de proyectos propuesta, realizar una estimación económica de la ejecución de cada proyecto y a la vez, su optimización y asignación de trabajo utilizando herramientas matemáticas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. SOMMERVILLE, Ian. *Ingeniería de software*. 7a ed. Madrid: Pearson Educación, 2005. 693 p. ISBN 84-7829-074-5.
2. Instituto de Administración de Proyectos. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. 4a ed. Pennsylvania: PMI publicaciones, 2008. 459 p.
3. \_\_\_\_\_. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. 3a ed. Pennsylvania: PMI publicaciones, 2004. 393 p.
4. \_\_\_\_\_. *Modelo de madurez en la gestión organizacional de proyectos*. 2a ed. Pennsylvania: PMI publicaciones, 2008. 190 p.
5. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. *Directrices para la documentación de sistema de gestión de la calidad, Norma INTE-ISO 10013:2001*. San Jose, Costa Rica: INTECO, 2001. 17 p.
6. Instituto Internacional de Análisis de Negocios. *Guía de conocimientos de análisis de negocios*. 2a ed. Ontario: IIBA Publicaciones, 2008. 316 p.
7. KENDALL, Kenneth; KENDALL, Julie. *Análisis y diseño de sistemas*. 6a ed. México: Pearson Educación, 2005. 752 p. ISBN 970-26-0577-6.

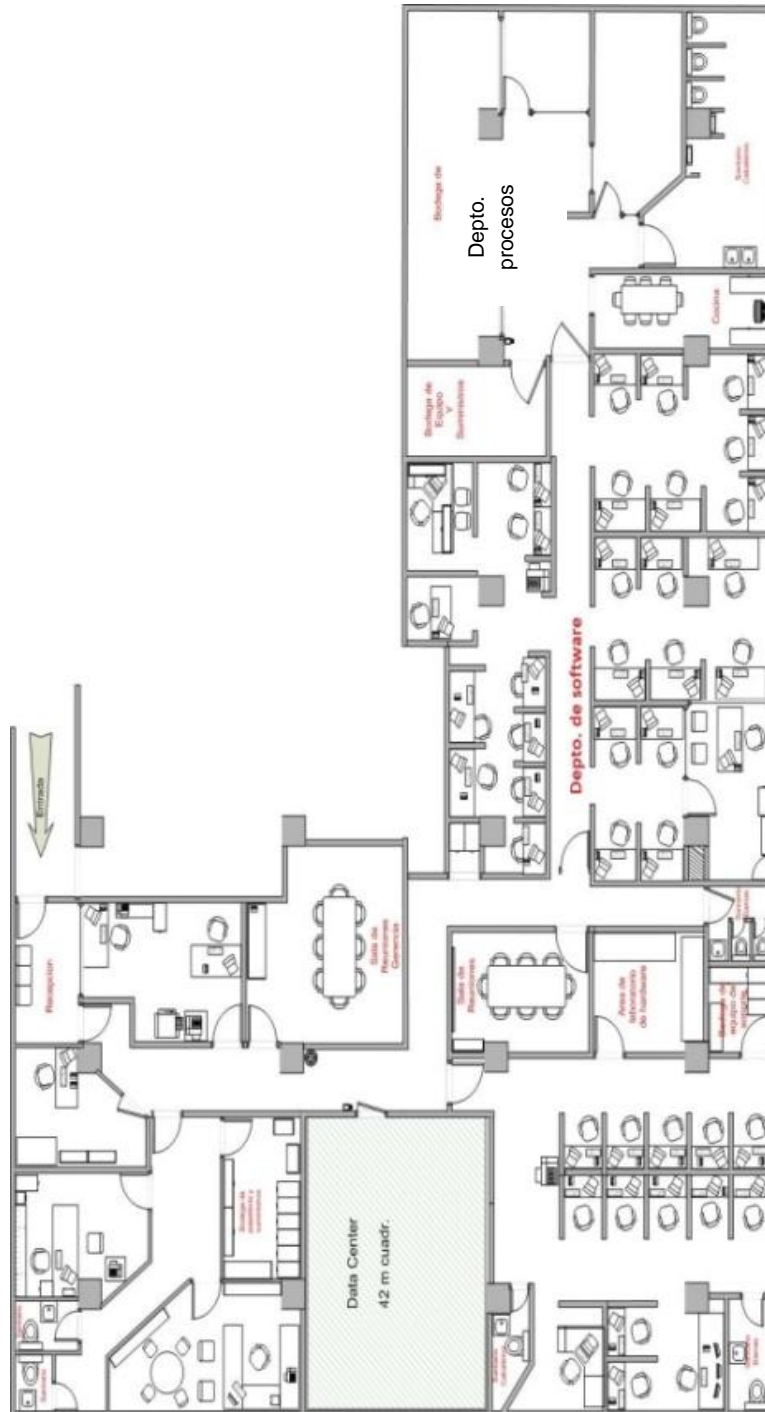
8. KERZNER, Harold. *Administración de proyectos con métricas, indicadores de rendimiento y tableros de control. Una guía para medir y monitorear el rendimiento de proyectos.* 2a ed. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., 2011. 384 p. ISBN 978-1-118-52466-4.



## **APÉNDICES**



Apéndice 1. **Bosquejo de las instalaciones de la empresa ampliado**



Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. Preguntas de la entrevista al gerente de Software

Preguntas abiertas
¿Cuáles son los antecedentes del departamento a su cargo?
¿Cuáles son las funciones del departamento?
¿Cómo está integrado el departamento?
¿Cuál es la capacidad de operación del departamento al mes?
¿La empresa cuenta con un proceso para la ejecución de proyectos?
¿Qué áreas están involucradas en dicho proceso?
¿Quién autoriza los proyectos?
¿Cuál son las actividades para iniciar un proyecto?
¿Se cuenta con un método de información que demuestra la ejecución del proyecto?
¿Cómo se clasifican los proyectos que ustedes ejecutan?
¿Qué proyectos se ejecutan utilizando dicho proceso?
Si se excluye o excluyen algunos tipos de proyectos ¿por qué sucede?
El actual proceso ¿cuándo se empezó a utilizar?
¿Ha sufrido cambios el proceso?
¿Han tenido conocimiento de los fundamentos de PMI?
¿Utilizan parte o completamente los fundamentos de PMI?
¿Qué otros modelos de gestión de proyectos utilizan?
¿Qué técnicas utilizan para el desarrollo de software?
¿Cuáles son los indicadores que manejan en la ejecución de proyectos?

Fuente: elaboración propia.

### Apéndice 3. Evaluación de la ejecución de un proyecto

Plantilla de calificación de calidad de cada proyecto							Esfuerzo
							Pequeño
<b>Datos Generales</b>							
Código de la auditoría			Fecha de la auditoría			Pág. 1/3	
Nombre del Proyecto			Código del proyecto				
Objetivos							
Realizado por							
<b>Rendimiento de la calidad</b>							
Proceso							
Fases del proyecto		No se ejecuto	Se ejecutó pero no a tiempo		Se ejecutó a tiempo		
Entregables internos							
Documentos	No se realizo	Se realizaron pocas secciones	Se realizaron casi todas las secciones	Se realizaron todas las secciones	No se documentaron bien las secciones	Se documentaron bien las secciones	
Entregables Externos							
Producto		Se realizo	Se realizó con defectos		Se realizó según lo planificado		
Tiempo							
Paquetes de trabajo		Se logró en la fecha planificada	Se logró antes de la fecha planificada	Se logró después la fecha planificada		% de variación	
Costo							
Paquetes de trabajo		Se logró en la fecha planificada	Se logró antes de la fecha planificada	Se logró después la fecha planificada		% de variación	

Continuación del apéndice 3.

Generalidades por cada proceso de la guía PMBOK
pág. 2/3

Fase	Nunca	Poco	Moderadamente	Generalmente	Siempre
<b>Iniciación</b>					
El proyecto se alinea con los objetivos de la organización y las necesidades del cliente					
El proyecto refleja en la declaración del alcance las necesidades y expectativas de la organización y del cliente					
Se identifican riesgos, supuestos y restricciones					
Se identifican y atienden las necesidades de los interesados principales del proyecto					
Se logra la aprobación de la constitución del proyecto, obteniendo el compromiso del patrocinados y de los interesados					
<b>Planificación</b>					
Se define y logra consenso sobre los entregables del proyecto utilizando el EDT					
Se planifica y logra consenso sobre el cronograma del proyecto, estimando el tiempo en que debe ser realizada cada actividad					
Se planifica y logra consenso sobre el presupuesto del proyecto, estimando el costo para cada actividad					
Se identifican los roles y responsabilidades del equipo del proyecto					
Se constituye el plan de comunicación, utilizando métodos u herramientas apropiadas para cada interesado					
Se establece el plan de gestión de la calidad del proyecto					
Se establece el plan de respuesta a riesgos del proyecto					
Se establece el plan para el control de cambios					
Se establece el plan para las adquisiciones					

Continuación del apéndice 3.

Generalidades por cada proceso de la guía PMBOK					
					pág. 3/3

<b>Ejecución</b>					
Se logran los objetivos del proyecto dentro del plan de gestión del proyecto					
Se gestionan las expectativas de los interesados					
Se gestionan los recursos humanos del proyecto					
Se gestionan los recursos físicos del proyecto					
Se gestiona la calidad del proyecto					
<b>Monitoreo y control del proyecto</b>					
Se realiza el seguimiento del estado del proyecto, comunicándolo de acuerdo al plan de comunicaciones					
Se gestionan los cambios del proyecto, identificando el impacto de los cambios en el plan del proyecto					
Se gestionan el equipo del proyecto, realizando reuniones de seguimiento					
Se controla y monitorea la calidad del proyecto, recomendando acciones correctivas					
Se controla y monitorean los riesgos del proyecto, reconociendo los riesgos antes y cuando estos ocurren					
Se administran los contratos del proyecto de forma efectiva					
<b>Cierre</b>					
Se consigue la aprobación de los resultados del proyecto, documentando dicha aprobación					
Se liberan los recursos del proyecto, proporcionando una retroalimentación del rendimiento a los miembros del equipo y organización					
Se mide y analizan las percepciones de los interesados					
Se cierra formalmente el proyecto, documentando los índices de rendimiento, cerrando temas financieros, notificando a los interesados, cerrando contratos, documentando y publicando las lecciones aprendidas y la actualización a los activos del proceso					
Se realiza el análisis FODA					

Fuente: elaboración propia.

#### Apéndice 4. **Índices de la ejecución de proyectos**

Método del valor ganado

Eficiencia de utilización de fases =  
Fases realizadas / Fases establecidas

Eficiencia de entregables internos realizados =  
Entregables internos entregados / Total de entregables internos

Eficiencia de hitos =  
Número de hitos finalizados / Total de hitos

Porcentaje de horas planeadas trabajadas =  
Horas planeadas trabajadas / Total horas planeadas

Días de retraso =  
Total días trabajados - Total días planeados

Eficiencia de tiempo =  
Total tiempo invertido / Total tiempo estimado

Eficiencia de costo =  
Total costo invertido / Total costo estimado

Eficiencia de requerimientos alcanzados =  
Requerimientos realizados / Total de requerimientos

Fuente: elaboración propia.



Apéndice 5. **Plantilla de seguimiento utilizando el método del valor ganado**

Actividad	Estimación				Real		CE	CATR	CETR	CETP	DE	DC	DF	IRC	IRL	IPFA
	Tiempo (TE)	Fecha Inicio	Fecha de Fin	Tiempo (TI)	Fecha Inicio	Fecha de Fin										
Integración del equipo																
Presentación acerca de PMI																
Presentación acerca de la solución																
Adquisición de documentos																
Modificación a herramientas de software existentes																
Análisis y selección de proyectos a ejecutar																
Capacitación al equipo ejecutor de los proyectos de muestra																
Ejecución de proyectos de muestra																
Evaluación de resultados																
<b>Fórmulas</b>	<b>Criterios de evaluación</b>							<b>Descripción</b>								
DE = CETR - CETP	> 0: Ejecución adelantada; < 0: Ejecución atrasada							DE = Desviación en ejecución								
DC = CETP - CATR	> 0: Ahorro de costos; < 0: Exceso de costos							DC = Desviación de costos								
DF = DE + DC = CETR - CATR	> 0: Eficiencia global sobre lo estimado; < 0: Eficiencia global abajo de lo estimado							DF = Desviación de eficiencia								
IRC = CETR / CATR	> 1: Costo menor al valor ganado; < 1: Costo mayor al valor ganado							IRC = Indicador de rendimiento del costo								
IRL = CETR / CETP	> 1: Valor ganado sobre lo estimado; < 1: Valor ganado abajo de lo estimado							IRL = Indicador de rendimiento del calendario								
CEFP = CE / IRC	CEFP > CFPF, Actividad sobre estimada							CEFP = Costo estimado final de la actividad o proyecto								
IPFA = CE / CEFP	> 1: Costo final mayor al estimado; < 1: Costo final menor al estimado							IPFA = Indicador de productividad al final de lo planificado								
								CE = Costo estimado de la actividad o proyecto								
								CETR = Costo estimado del trabajo realizado								
								CETP = Costo estimado del trabajo planificado								
								CATR = Costo actual del trabajo realizado								

Fuente: elaboración propia.

