

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

ÁREA ACADÉMICA DE GERENCIA DE PROYECTOS

MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS



**Metodología para la Gestión de Proyectos de Mejora Continua en un Sub-Departamento de Tecnologías de Información en ABC de Costa Rica.**

Proyecto de graduación para optar por el grado académico de  
Maestría en Gerencia de Proyectos.

Realizado por: Carlos J Chaves Ramírez

Profesor Tutor: Ing. Minor Picado

San José, Octubre del 2015

# ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1 Generalidades De La Investigación .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Marco de referencia empresarial. ....</b>	<b>3</b>
1.1.1 Estructura y marco estratégico de la organización de TI. ....	3
1.1.2 Del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.....	5
<b>1.2 Planteamiento del problema. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Justificación del estudio. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>9</b>
1.4.1 Objetivo general.....	10
1.4.2 Objetivos específicos. ....	10
<b>1.5 Alcance.....</b>	<b>10</b>
<b>1.6 Limitaciones .....</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo 2 Marco Conceptual .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Tecnologías de la Información (TI).....</b>	<b>12</b>
2.1.1 Funciones principales.....	13
2.1.2 Departamentalización .....	15
<b>2.2 Gerencia de proyectos .....</b>	<b>15</b>
2.2.1 La necesidad de proyectos .....	16
2.2.2 Metodologías .....	17
2.2.2.1 Predictiva .....	17
2.2.2.2 Iterativa o incremental.....	19
2.2.2.3 Adaptable .....	21
2.2.3 Modelo de madurez CMMI .....	21
<b>2.3 Proyectos en TI .....</b>	<b>23</b>
2.3.1 Apoyo de TI a la Cadena de Valor.....	24

2.3.2	Caracterización .....	25
2.3.3	Metodologías de proyectos utilizadas .....	27
2.3.3.1	PMBOK® .....	28
2.3.3.2	Prince2 .....	28
2.3.3.3	Comparación entre PMBOK® y Prince2 .....	29
2.3.3.4	Scrum .....	30
2.3.3.5	XP (Extreme Programming) .....	31
2.3.3.6	Comparación entre SCRUM y XP .....	34
2.3.4	Software para la gestión de proyectos.....	35
<b>Capítulo 3</b>	<b>Marco Metodológico.....</b>	<b>37</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de investigación .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2</b>	<b>Fuentes y sujetos de información .....</b>	<b>37</b>
3.2.1	Fuentes de información.....	38
3.2.1.1	Primarias .....	38
3.2.1.2	Secundarias .....	39
3.2.2	Sujetos de información .....	39
<b>3.3</b>	<b>Técnicas de investigación .....</b>	<b>40</b>
3.3.1	Encuesta y entrevista.....	40
3.3.2	Revisión documental y análisis de contenido .....	41
<b>3.4</b>	<b>Procesamiento y análisis de datos.....</b>	<b>41</b>
3.4.1	Diagnóstico de situación actual .....	41
3.4.2	Metodologías y buenas prácticas existentes.....	43
3.4.3	Procesos y herramientas para la gestión de proyectos de mejora continua.....	44
<b>Capítulo 4</b>	<b>Análisis De Los Resultados .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1</b>	<b>Análisis de la situación actual.....</b>	<b>45</b>
4.1.1	Resultados de la Entrevista Aplicada.....	45
4.1.1.1	Preguntas concernientes al Nivel-2 de madurez del CMMI.....	46
4.1.1.2	Preguntas concernientes al Nivel-3 de madurez del CMMI.....	49
4.1.1.3	Preguntas concernientes al Nivel-4 de madurez del CMMI.....	51
4.1.2	Resultados de la Encuesta Aplicada .....	51
4.1.2.1	Preguntas concernientes al Nivel-2 de madurez del CMMI.....	52
4.1.2.2	Preguntas concernientes al Nivel-3 de madurez del CMMI.....	56
4.1.2.3	Preguntas concernientes al Nivel-4 de madurez del CMMI.....	58
4.1.3	Resultados de la Revisión Documental.....	60

4.2	Otras prácticas de la industria para iniciar y gestionar proyectos de mejora continua .....	62
4.3	Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas .....	67
<b>Capítulo 5</b>	<b>Propuesta De Solución .....</b>	<b>70</b>
5.1	Flujograma .....	73
5.2	Plantillas .....	77
5.2.1	Acta de Constitución.....	77
5.2.2	Plan del Proyecto .....	79
5.3	Herramientas.....	87
5.3.1	Estimación de trabajo.....	87
5.3.2	Identificación y análisis de riesgos .....	89
	<b>Conclusiones.....</b>	<b>93</b>
	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>95</b>
	<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>96</b>
	<b>Apéndice .....</b>	<b>100</b>
	<b>Anexo .....</b>	<b>119</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1 Organigrama de Tecnologías de la Información</i> .....	4
<i>Figura 1.2 Funciones del departamento de Centro de Datos</i> .....	6
<i>Figura 1.3 Diagrama de Ishikawa del problema en análisis</i> .....	9
<i>Figura 2.1 Ejemplo de departamentalización de TI</i> .....	15
<i>Figura 2.2 Metodología predictiva de proyectos</i> .....	18
<i>Figura 2.3 Metodología iterativa o incremental de proyectos</i> .....	20
<i>Figura 2.4 Metodología adaptable de proyectos</i> .....	21
<i>Figura 2.5 Niveles de madurez del CMMI</i> .....	22
<i>Figura 2.6 Diferencias entre PMBOK y Prince2</i> .....	29
<i>Figura 4.1 Modelo híbrido de Agile Scrum y Six Sigma para la gestión del proyecto</i> .....	64
<i>Figura 4.2 Método híbrido de Six Sigma y Agile Scrum para la gestión del proyecto</i> .....	65
<i>Figura 4.3 Acta de constitución híbrida Agile-Lean del QPIC, LLC LEAN Government Center</i> .....	66
<i>Figura 4.4 Relación entre los hallazgos de la recopilación de datos y el problema</i> .....	69
<i>Figura 5.1 Asociación entre el problema y la solución propuesta.</i> .....	72
<i>Figura 5.2 Flujograma del proceso propuesto para la gestión de proyectos de mejora continua</i> .....	76
<i>Figura 5.3 Plantilla de Acta de Constitución</i> .....	79
<i>Figura 5.4 Plantilla de Plan de Proyecto, fase de Iniciación.</i> .....	80
<i>Figura 5.5 Matriz de identificación, análisis y mitigación de riesgos.</i> .....	81
<i>Figura 5.6 Matriz de requerimientos</i> .....	81
<i>Figura 5.7 Matriz de estimación del trabajo y recursos</i> .....	82
<i>Figura 5.8 Plantilla de Plan de Proyecto, fase de Planeamiento.</i> .....	83
<i>Figura 5.9 Matriz de comunicaciones</i> .....	84
<i>Figura 5.10 Matriz de roles y responsabilidades.</i> .....	85
<i>Figura 5.11 Plantilla de Plan de Proyecto, fase de Ejecución.</i> .....	86
<i>Figura 5.12 Plantilla de Plan de Proyecto, fase de Cierre.</i> .....	87
<i>Figura 5.13 Matriz de lecciones aprendidas.</i> .....	87
<i>Figura 5.14 Variables de la estimación mediante información histórica.</i> .....	88
<i>Figura 5.15 Variables de la estimación mediante el método de Poker (SCRUM)</i> .....	88

*Figura 5.16 Extracto de la matriz de riesgos comunes..... 89*  
*Figura 5.17 Matriz de probabilidad e impacto ..... 92*

## ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Cuadro 2-1 Ejemplos de Tecnologías de la Información .....	12
Cuadro 2-2 Elementos básicos de las Tecnologías de la Información .....	13
Cuadro 2-3 Modelos de gerencia de las Tecnologías de la Información.....	14
Cuadro 2-4 Funciones de Tecnologías de la Información según ITIL .....	14
Cuadro 2-5 Características generales de las metodologías para proyectos .....	17
Cuadro 2-6 Ventajas y desventajas de las metodologías predictivas de proyectos .....	19
Cuadro 2-7 Ventajas y desventajas de las metodologías iterativas de proyectos .....	20
Cuadro 2-8 Clasificación de proyectos de TI .....	26
Cuadro 2-9 Factores que determinan si un proyecto de software es pequeño.....	26
Cuadro 2-10 Dimensiones de proyectos de TI .....	27
Cuadro 2-11 Clasificación de los proyectos de TI según el riesgo. ....	27
Cuadro 2-12 Artefactos de <i>SCRUM</i> .....	30
Cuadro 2-13 Roles y responsabilidades de <i>SCRUM</i> .....	31
Cuadro 2-14 Prácticas de XP.....	33
Cuadro 2-15 Roles y responsabilidades de XP.....	34
Cuadro 2-16 Diferencias entre <i>SCRUM</i> y XP .....	34
Cuadro 2-17 Ejemplos de software para la gestión de proyectos.....	35
Tabla 4-1 Pregunta No1 – Planeamiento: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de estimaciones?.....	52
Tabla 4-2 Pregunta N°2 – Planeamiento: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de un plan del proyecto?.....	53
Tabla 4-3 Pregunta N°3 – Planeamiento: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación del compromiso del plan?.....	53
Tabla 4-4 Pregunta N°4 – Monitoreo y Control: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas de monitoreo del proyecto según el plan?.....	54
Tabla 4-5 Pregunta N°5 – Monitoreo y Control: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de planes correctivos hasta el cierre? .....	55
Tabla 4-6 Pregunta N°6 – Gestión de Proveedores: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de acuerdos con los proveedores? .....	55

Tabla 4-7 Pregunta N°7 – Gestión de Proveedores: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación del cumplimiento de los acuerdos con los proveedores?.....	56
Tabla 4-8 Pregunta N°8 – Integración de Procesos de Gestión: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de procesos definidos para el proyecto?.....	56
Tabla 4-9 Pregunta N°9 – Integración de Procesos de Gestión: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas de coordinación y colaboración con los interesados clave? ....	57
Tabla 4-10 Pregunta N°10 – Gestión de Riesgos: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la preparación de la gestión de riesgos? .....	57
Tabla 4-11 Pregunta N°11 – Gestión de Riesgos: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para identificar y analizar riesgos? .....	58
Tabla 4-12 Pregunta N°12 – Gestión de Riesgos: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la mitigación de riesgos? .....	58
Tabla 4-13 Pregunta N°13 – Gestión Cuantitativa: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la gestión cuantitativa del proyecto? .....	59
Tabla 4-14 Pregunta N°14 – Gestión Cuantitativa: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la gestión estadística del desempeño del proyecto? .....	59
Cuadro 4-15 Inventario de activos de la Oficina de Proyectos de TI de ABC.....	60

## LISTA DE ABREVIATURAS

- CMMI: Modelo de madurez de capacidad de la integración (*Capability Maturity Model Integration*)
- DBaaS: Bases de datos como servicio (*Database as a Service*)
- EDT: Estructura de Descomposición del Trabajo
- IaaS: Infraestructura como servicio (*Infrastructure as a Service*)
- ITSM: Gerencia de los servicios de TI (*IT Service Management*)
- MBP: Manejo por proyectos (*Management by projects*)
- PaaS: Plataforma como servicio (*Platform as a Service*)
- PLC: Metodología del ciclo de vida del Proyecto (*Project Life Cycle methodology*)
- PMI: *Project Management Institute*
- PMO: Oficina de Proyectos (*Project Management Office*)
- RTC: *Rational Team Concert*
- TCO: Costo total de propiedad (*Total Cost of Ownership*)
- TI: Tecnologías de la Información
- SAN: Red de almacenamiento de datos (*Storage Area Network*)
- SEI: Instituto de Ingeniería del Software (*Software Engineering Institute, Carnegie Mellon*)
- SLA: Niveles de servicio (*Service Level Agreement*)
- WBS: Estructura de Descomposición del Trabajo o EDT (*Work Breakdown Structure*)
- XP: *Extreme Programming*

## GLOSARIO

**Agile:** Conjunto de metodologías Agiles (*Agile Manifesto*).

**eCommerce:** Transacciones comerciales realizadas a través de Internet.

**ITIL:** Conjunto de prácticas recomendadas para la gerencia de TI.

**Kanban:** Metodología para la gestión del trabajo y entrega justo-a-tiempo.

**Lean:** Método para la eliminación de desperdicios en un proceso productivo.

**Prince2:** Estándar para gestión de proyectos de la OCG (*Office of Government Commerce*)

**Rational Team Concert:** Software de IBM utilizado para gestionar proyectos tipo *SCRUM*.

**SCAMPI:** Evaluación estándar de CMMI para la mejora de procesos (*Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement*).

**Scrum:** Metodología iterativa e incremental para el desarrollo de software.

**Six Sigma:** Grupo de técnicas y herramientas para la mejora continua.

**User Story:** Paquete de trabajo en la metodología *SCRUM*.

## RESUMEN

Esta investigación se ambientó en el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos de la empresa ABC. Se originó para proponer una metodología de gestión de proyectos de mejora continua, como una posible solución a la problemática de ineficiencia e ineffectividad en los mismos.

Se consideró la necesidad de sistematizar la gestión de este tipo de proyectos, instaurando un modelo pragmático que permita entregar resultados tangibles en periodos de tiempo menores a los doce meses. El estudio de la propuesta parte de una línea base en lo que respecta a las buenas prácticas de gestión de proyectos, para luego identificar metodologías conocidas para iniciar y gestionar proyectos, y finalizando en procesos, plantillas y herramientas personalizadas que permitan gestionar iniciativas de mejora continua.

Durante el estudio de la línea base, se logró determinar la situación actual y las brechas del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos con respecto al modelo de madurez del CMMI. En resumen, se determinó que la premura por la ejecución derivaba en falencias en la documentación y/o el planeamiento de los proyectos. Esto incidía en la ausencia de procesos, falta de estimaciones objetivas y evaluación de riesgos, fallas en la definición del alcance y aseguramiento de la calidad, entre otros.

Finalmente, se sintetizaron todos los hallazgos en un análisis F.O.D.A, indicando los elementos relevantes para la propuesta. La solución propone una metodología simple pero completa, orientada a la eficiencia y efectividad. Incluye un nuevo proceso para la iniciación, planeamiento, ejecución, control, seguimiento y cierre de los proyectos de mejora continua. Este se apoya en nuevas plantillas y herramientas personalizadas, siendo la documentación mínima necesaria para la ejecución de las actividades propuestas.

**Palabras Clave:** Metodología de Proyectos, Proyectos en Tecnologías de la Información, Agile, *SCRUM*, XP.

## **ABSTRACT**

This investigation takes place in the Backup and Recovery sub-team for company ABC. It was originated as to propose a methodology for the management of continuous improvement projects, and thus as a solution to the problem of inefficiency and ineffectiveness of the aforementioned.

There is a need to systematize the management of such type of projects, enabling a model that pragmatically enables, executes, and delivers tangible results in less than twelve months. This study parts from a baseline of best practices for project management, then moves to identifying known methodologies for such, and wraps up with workflows, templates and tools that allow for the execution of continuous improvement projects.

While determining such baseline, the Backup and Recovery's sub-department's current situation and gap analysis was performed, measuring against the CMMI maturity model. In brief, it was determined that the department's execution urgency derived in projects' documentation and planning misses. This reinforced negatively on process gaps, lack of objective estimations including risk assessments, failures in scope definition and quality assurance, among others.

All the above was later synthesized in an S.W.O.T analysis, singling out the required elements in the proposed solution. The proposed solution contains a simple yet complete methodology, focused in efficiency and effectiveness. It includes a new workflow to initiate, plan, execute, monitor, control and close continuous improvement projects. It also relies on new custom templates and tools, being the minimum required documentation to complete the proposed activities.

**Key Words:** Project Methodology, Projects in Information Technology, Agile, *SCRUM*, XP.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la gobernabilidad de los procesos de Tecnologías de Información es crucial para el éxito de las organizaciones. Así mismo, la industria de TI depende de iniciativas de mejora que disminuyan las fallas en el servicio, mejorando la calidad de ejecución y la velocidad operativa. Por ende, la implementación de proyectos de TI es esencial para la mejora de servicios y el valor agregado que los sistemas de información proveen a la empresa. Finalmente, los proyectos de TI deben de gestionarse bajo procesos conocidos y controlados, de tal manera que se optimice el uso de los recursos y se maximicen los resultados, logrando los objetivos tácticos y/o estratégicos.

El sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos ha identificado oportunidades de mejora para reducir el costo operativo y mantener la conformidad con los acuerdos de servicio y licenciamiento del proveedor, empero se presenta una inefectiva gestión de los proyectos de mejora continua limitando el éxito de tales iniciativas.

Debido a lo anterior, se consideró la necesidad de sistematizar la gestión de este tipo de proyectos, en donde el alcance, tiempo y costo no es previsible al principio del ciclo de vida, sino deben de validarse y ajustarse a través del tiempo. Un modelo pragmático que permita entregar resultados tangibles en periodos de tiempo inferiores a los doce meses, habilitaría al sub-departamento en cuestión a alcanzar los objetivos estratégicos de Centro de Datos, y contribuir con la visión de TI de acelerar la búsqueda de ABC por conectar y enriquecer la vida de cada persona en la Tierra.

En específico, este trabajo de investigación propone una metodología para la gestión de proyectos de mejora continua en un sub-departamento de Tecnologías de Información en ABC de Costa Rica. Los capítulos primero y segundo proveen la contextualización del estudio y el problema, y el marco conceptual que les rodea. El tercer capítulo hace referencia a las técnicas de investigación utilizadas, como se recopiló y procesó la información. En el capítulo cuatro se exponen los hallazgos, en lo que respecta a la situación actual del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración, prácticas y/o metodologías recomendadas para la gestión de proyectos.

En el quinto capítulo se expone la solución planteada haciendo alusión a los procesos, plantillas y herramientas propuestos para gestionar proyectos de mejora continua en el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.

Es importante recalcar, que el alcance de este trabajo incluye el análisis y caracterización actual en materia de proyectos del sub-departamento en cuestión, la identificación de al menos una metodología de gestión de proyectos que permita alinear y/o lograr los objetivos estratégicos de TI y del Centro de Datos, y la recomendación de procesos y herramientas que permitan iniciar y gestionar oportunidades de mejora continua del sub-departamento. Empero, el trabajo no incluye la aprobación por parte de la empresa, ni la implantación, de los procesos y herramientas para la gestión del tipo de proyectos mencionado con antelación.

## **CAPÍTULO 1      Generalidades De La Investigación**

En esta sección se definió el contexto de la organización en la que se llevó a cabo el estudio. Se proveyeron los detalles históricos de la empresa para luego continuar con un acercamiento a la organización y el sub-departamento en cuestión. Seguido a esto, se explicó la problemática que origina la investigación y su importancia relativa. Finalmente, se plasmaron los objetivos que permiten alcanzar el producto propuesto, el alcance y las limitaciones que le enmarcan.

### **1.1 Marco de referencia empresarial.**

El proyecto se llevará a cabo en ABC de Costa Rica S.A. (ABC, 2015), filial de ABC Corporation, cuya casa matriz se ubica en Santa Clara, California (Estados Unidos de Norte América).

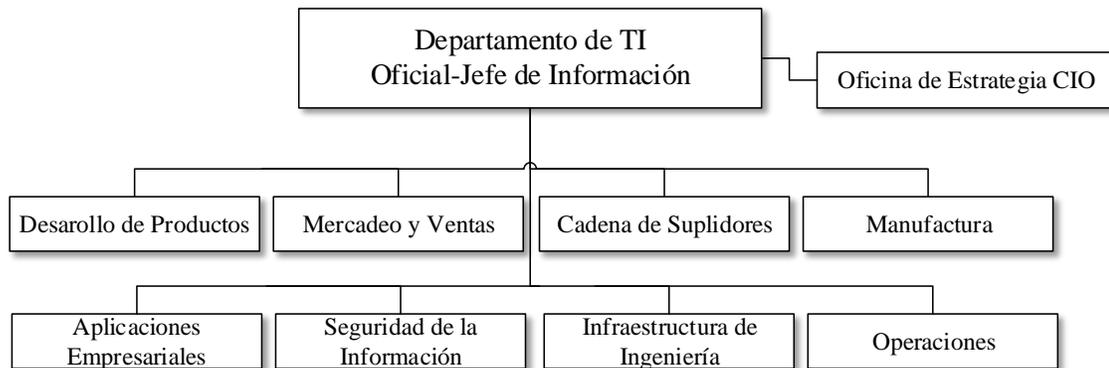
Originalmente instaurada el 18 de julio de 1968 con el propósito de producir memoria SRAM y DRAM, la corporación ABC evolucionó al desarrollo de microprocesadores creando el conocido 8086 en 1978 y el popular 80286 en 1982. Para 1990 se había posicionado como la empresa líder de manufactura de microprocesadores para computadores personales (PC). En la actualidad su portafolio de productos abarca una amplia línea de procesadores para (PC, Tablet, servidores, teléfonos móviles) y seguridad entre otros (ABC, 2015).

ABC de Costa Rica inició sus operaciones en 1997 con una planta de ensamblaje y prueba de microprocesadores ubicada en Belén, Heredia. Actualmente se diseñan microchips, se prestan servicios financieros & contables, soporte globalizado para Recursos Humanos y Tecnologías de la Información para la corporación (ABC, 2014).

#### ***1.1.1 Estructura y marco estratégico de la organización de TI.***

La organización de Tecnologías de Información (TI) es la entidad que se encarga de la implementación y mantenimiento de los sistemas de información a nivel corporativo. Esto

engloba los servicios de comunicación, almacenamiento, procesamiento y presentación de datos a nivel empresarial. En la Figura 1.1 se aprecia el organigrama base del departamento de TI de ABC.



*Figura 1.1 Organigrama de Tecnologías de la Información*

Fuente: Elaboración propia basado en documentación interna de “ABC IT Strategy”

La traducción libre de la actual Misión y Visión de TI es la siguiente (ABC, 2015):

- M- Crecer ABC a través de las Tecnologías de Información.
- V- Acelerar la búsqueda de ABC por conectar y enriquecer la vida de cada persona en la Tierra.

La traducción libre de los Objetivos Estratégicos globales de la organización de TI es la siguiente: (ABC, 2015)

Entregar soluciones y sistemas de TI que:

- Le permitan a ABC doblar (2x) la participación de mercado.
- Incrementar la satisfacción de los empleados con soluciones de fácil uso.

Conocer el negocio para agregar valor

- Liderar una reducción de \$1.5 billones al año.
- Lograr las metas de adopción de tecnologías y soluciones
- Alcanzar la meta de excelencia *Partner Excellence* de 5.0

Entregar excelencia operativa

- Sufragar 90% de las solicitudes de servicios de rutina de manera instantánea y automática

- Alcanzar el 100% de acatamiento de los controles de seguridad informática
- Eliminar los incidentes graves

Inspirar, desarrollar y hacer crecer a los colaboradores

- Que los contribuidores de TI tengan las herramientas y destrezas necesarias para entregar soluciones a tiempo.
- Alcanzar una satisfacción del personal de al menos del 80%

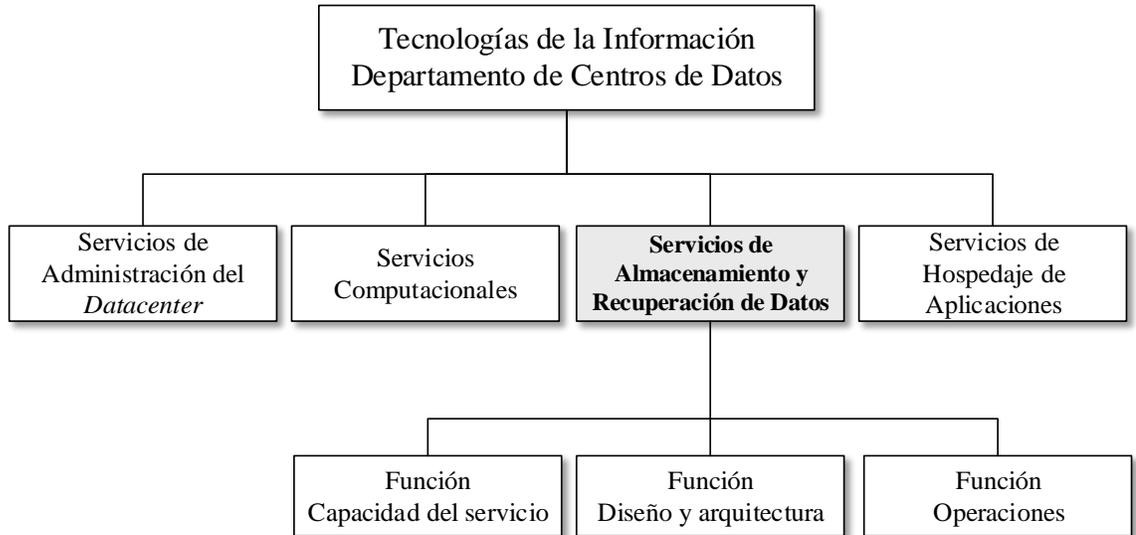
### ***1.1.2 Del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.***

Específicamente, el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos se ubica dentro del departamento de Centros de Datos de TI. En este último se proveen los servicios de soporte para la infraestructura de servidores físicos y virtuales, aplicativos en locales y en nube, y almacenamiento y recuperación de datos.

Los servicios del Centro de Datos de TI comprenden: (ABC, 2015)

- Aprovisionamiento de espacio, electrificación y enfriamiento para los servidores físicos, infraestructura de redes y almacenamiento de datos, entre otros.
- Almacenamiento de datos en la SAN (*Storage Area Networks*), y respaldos en disco y/o en cinta magnética.
- Virtualización de infraestructura (IaaS) y aplicativos (PaaS), incluyendo ofertas para bases de datos (DBaaS) en instancias locales (ABC Cloud).
- Correduría de servicios de nube en entes externos (ej.: Amazon Web Services, Rack Space).

En la Figura 1.2 a continuación, se hace referencia al sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos en relación al departamento de Centros de Datos de TI de ABC.



*Figura 1.2 Funciones del departamento de Centro de Datos*

Fuente: Elaboración propia basado en documentación interna de “IT Data Centers & Hosting”

## **1.2 Planteamiento del problema.**

Se presenta una inefectiva gestión de los proyectos de mejora continua lo que resulta en la desalineación con los objetivos estratégicos de TI.

En lo particular, se muestran brechas con respecto a los objetivos número tres (Entregar excelencia operativa) y cuatro (Inspirar, desarrollar y hacer crecer a los colaboradores) de TI, específicamente en la automatización de solicitudes de trabajo, y el desarrollo de las destrezas de los contribuidores para entregar soluciones a tiempo. Tal falencia es la misma cuando se evalúa contra los objetivos estratégicos del departamento de Centro de Datos.

## **1.3 Justificación del estudio.**

Actualmente la industria de TI requiere la integración de las operaciones y la automatización de los sistemas, disminuyendo las interrupciones en el servicio y mejorando la calidad de ejecución y la velocidad operativa. Esto permite no solo eficiencias que redundan en menores costos para la organización, sino también mayor rapidez en la entrega de productos para los clientes internos y externos. Según la Cadena de Valor de Porter (Porter, 1985) estas

eficiencias afectan indirectamente no solo las ganancias netas sino también el tiempo de lanzamiento de productos al mercado.

El sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos requiere alinearse con los objetivos estratégicos de TI, lo que ha llevado a la identificación de oportunidades de mejora como el desarrollo de módulos de software para automatizar labores manuales y reducir el costo operativo. Otro de estos ejemplos es la actualización incremental de software instalado globalmente, con el propósito de mantenerse en conformidad con los acuerdos de servicio y licenciamiento del proveedor.

Los objetivos estratégicos de Centro de Datos de TI buscan (ABC, 2015):

- El 80% de las solicitudes de trabajo se realicen de manera automatizada, conllevando a una reducción en costos y mejora en los tiempos de implementación de nuevos productos.
- Que el 90% los ingenieros a cargo de operaciones desarrollen destrezas para la automatización de tareas, aumentando el alcance del soporte operativo sin incrementar el recurso humano (costo directo)
- Reducir los tiempos de entrega al cliente interno para apoyar una disminución en el *time to market*.

El sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos tiene experiencia y éxito en la realización de proyectos de corte tradicional (predictivo) como lo es la instalación, actualización y remoción de equipo a nivel global. Estos últimos normalmente se gestionan según las buenas prácticas del PMI.

Dado que aproximadamente 80% del trabajo operativo se realiza de manera manual, las oportunidades de mejora continua circulan en torno a dos ejes. El primero hacia la automatización de sistemas y el segundo a la ejecución de proyectos *ad-hoc* de estilo incremental o iterativo.

Con respecto al primero, en 2014 se iniciaron tres nuevos proyectos de automatización mediante una gestión iterativo-adaptable, dos de las cuales fueron terminados inconclusos en 2015 por falta de efectividad. Adicionalmente, se han identificado al menos otras diez de oportunidades de mejora continua de este tipo, empero no se han logrado explorar ni iniciar por falta de asignación de recursos (ABC, 2015).

En lo particular, los dos proyectos que se cancelaron en 2015 sufrieron de una corrupción del alcance (*scope creep*) lo que conllevó a una sobrecarga de los recursos y una eventual demora de los entregables. Por su orientación en automatización vía software, estas iniciativas se desarrollaron con una metodología ágil conocida como *Scrum*. Aun cuando se entrenó al personal en el uso de las herramientas para *Scrum*, la ideología Agile no era bien conocida lo que también resultó en una regresión del trabajo a un modelo tradicional de gestión de proyectos.

Con respecto a las oportunidades de mejora del segundo eje, se ha encontrado que la ejecución de más de la mitad de estos proyectos se hace de manera desordenada, sin un esquema de priorización, planeamiento, monitoreo y control, entre otros. Esto resulta en un incremento de los tiempos de entrega y la retención del recurso humano en tales iniciativas.

En la Figura 1.3 a continuación se puede visualizar las falencias que originan el problema en cuestión, lo que eventualmente repercute en los objetivos estratégicos de la organización.

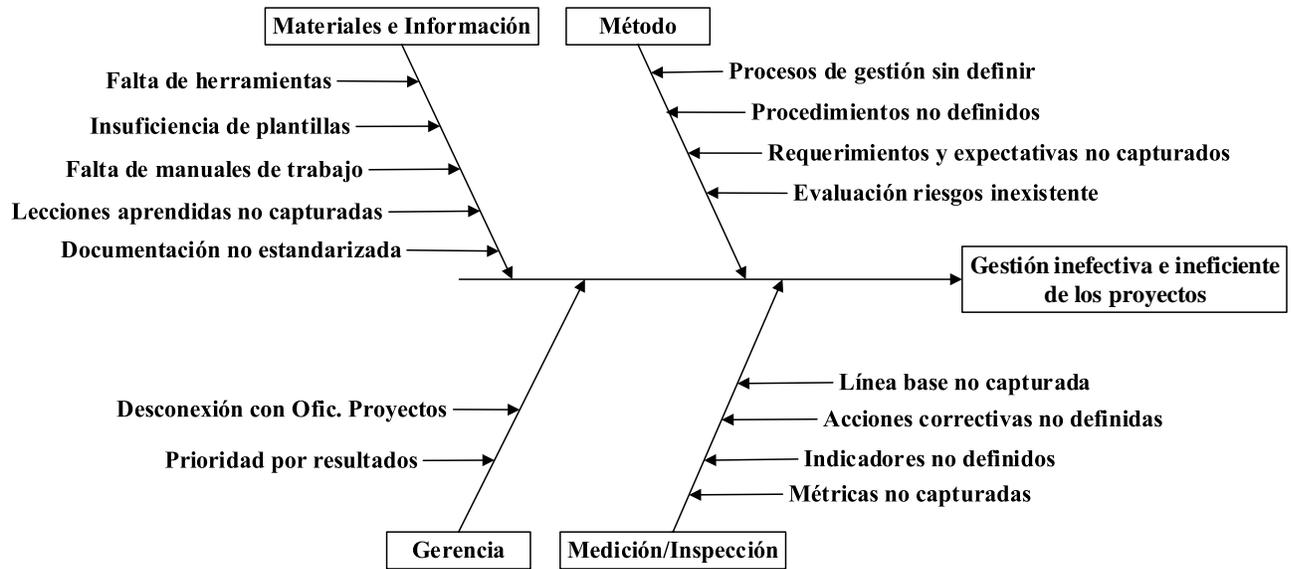


Figura 1.3 Diagrama de Ishikawa del problema en análisis

Fuente: Elaboración propia

Debido a lo anterior, se consideró la necesidad de sistematizar la gestión de este tipo de proyectos, en donde el alcance, tiempo y costo no es previsible al principio del ciclo de vida, sino deben de validarse y ajustarse a través del tiempo. El valor agregado de instaurar una metodología para gestión de proyectos de mejora continua en el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos, se centra en la necesidad de un modelo pragmático que permita entregar resultados tangibles en periodos de tiempo de tres a doce meses. De tal manera, no solo se alcanzarían los objetivos estratégicos de Centro de Datos, sino habilitaría también el logro de la visión de TI.

#### 1.4 Objetivos.

A continuación se presentan objetivos que permiten alcanzar el producto propuesto.

#### ***1.4.1 Objetivo general.***

Proponer una metodología para la gestión de proyectos de mejora continua en el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos en Componentes ABC de Costa Rica.

#### ***1.4.2 Objetivos específicos.***

- Determinar la situación actual del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos en lo que respecta a las buenas prácticas de gestión de proyectos.
- Identificar buenas prácticas y metodologías de gestión de proyectos para iniciar y gestionar iniciativas de mejora continua, acotadas según las limitaciones y restricciones del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.
- Plantear los procesos y herramientas que permitan gestionar proyectos de mejora continua en el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.

### **1.5 Alcance**

El trabajo incluye la examinación y caracterización actual en materia de proyectos del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos, la identificación de al menos una metodología de gestión de proyectos que permita alinear y/o lograr los objetivos estratégicos de TI y del Centro de Datos, y la recomendación de procesos y herramientas que permitan iniciar y gestionar oportunidades de mejora continua del sub-departamento.

El trabajo no incluye la aprobación por parte de la empresa, ni la implantación, de los procesos y herramientas para la gestión del tipo de proyectos mencionado con antelación.

## **1.6 Limitaciones**

Como limitaciones más importantes se listan la aprobación gerencial y la falta de recursos para la implementación de la metodología propuesta. Específicamente en referencia al tiempo y recursos requeridos para obtener el aval gerencial del planteamiento, entrenar y asegurar la adopción de la propuesta con aquellos directamente involucrados, y alinear dirección y procesos de sub-departamentos en la periferia.

## CAPÍTULO 2 Marco Conceptual

A continuación se presenta el marco conceptual sobre el que se apoya la propuesta, considerando referencias bibliográficas para la elaboración de los conceptos y definiciones necesarias para el diseño del proyecto y la posterior interpretación de resultados. Primero se presenta una descripción de que son las Tecnologías de la Información y su función, seguido de la importancia de la gestión de proyectos y las metodologías más conocidas, para concluir en la intersección de ambos para proveer valor a la empresa.

### 2.1 Tecnologías de la Información (TI)

A través de los tiempos el ser humano ha utilizado diversas técnicas e instrumentos para documentar y compartir el conocimiento. En su definición más general, las Tecnologías de la Información se refieren a todas aquellas formas de tecnología usadas para crear, analizar, guardar e intercambiar datos (Rouse, 2015). En la actualidad, TI se enmarca en el contexto de los medios electrónicos y sistemas computacionales utilizados para el procesamiento, almacenamiento y distribución de la información.

En “*A Study on Information Technology in the Current Business Framework*” (Kumar, Sharma, & Prajapati, 2014) se clasifican como tecnologías de información a todos los sistemas que se interconectan con el propósito antes mencionado. Empero claramente indica que no lo son así aquellos equipos electrónicos que trabajan de forma aislada. En el Cuadro 2-1 se aprecian algunos de los ejemplos de Tecnologías de Información.

Cuadro 2-1 Ejemplos de Tecnologías de la Información

Clientes y aplicaciones de software interconectadas
Servidores para la gestión de servicios de correo electrónico, intercambio de archivos, bases de datos, impresión, y otros.
Redes de telefonía, video y datos, y todo sistema relacionado con las telecomunicaciones
Portales y páginas web (Internet)

Fuente: Elaboración propia

El siguiente cuadro agrupa los elementos básicos de TI según “*A Study on Information Technology in the Current Business Framework*” (Kumar, Sharma, & Prajapati, 2014)

Cuadro 2-2 Elementos básicos de las Tecnologías de la Información

Elemento	Descripción
Equipo	Todos los componentes físicos requeridos para constituir un sistema computacional.
Software	Conjunto de comandos y funciones que controlan la secuencia de operación o tareas en un sistema computacional.
Datos	Variables u observaciones con representación numérica y/o alfabética.
Personas	Los operadores de los sistemas computacionales.

Fuente: Elaboración propia

### ***2.1.1 Funciones principales***

En la actualidad, el abordaje no técnico de la gerencia de los servicios de las Tecnologías de la Información se da a través de las prácticas y procesos promovidos por la ideología de ITSM (*IT Service Management*) para planear, entregar, operar y controlar los servicios de TI. Existen múltiples estándares y metodologías, donde ITIL provee un enfoque alineando a los procesos de TI con las buenas prácticas de la industria (IT Governance Institute, 2015). El cuadro 2-3 muestra algunos de los modelos para la gerencia de TI, independientemente de la industria, tanto para empresas públicas como privadas.

Cuadro 2-3 Modelos de gerencia de las Tecnologías de la Información

Nombre	Propósito
ITIL	Describe los procesos, procedimientos y tareas recomendadas para planear, implementar, y controlar los servicios de TI.
COBIT	Define controles para cerrar brechas de conformidad, aspectos técnicos y riesgos en los procesos de TI.
ISO/IEC 20000	Estándar internacional para la gestión de servicios de TI, basado en ITIL, y adoptado principalmente por proveedores de servicio.
MOF	Guías de Microsoft para la implementación de servicios robustos y costo-eficientes.
eTOM	Set de prácticas para la gestión de servicios de proveedores de telecomunicaciones.

Fuente: Elaboración propia

ITIL permite la revisión de las principales funciones de TI (Bartlett, 2011), y como se integran los deferentes procesos para proveer los servicios de TI a los clientes (Steinberg & Goodwin, 2006); obsérvese en el Cuadro 2-4 las funciones de TI según ITIL.

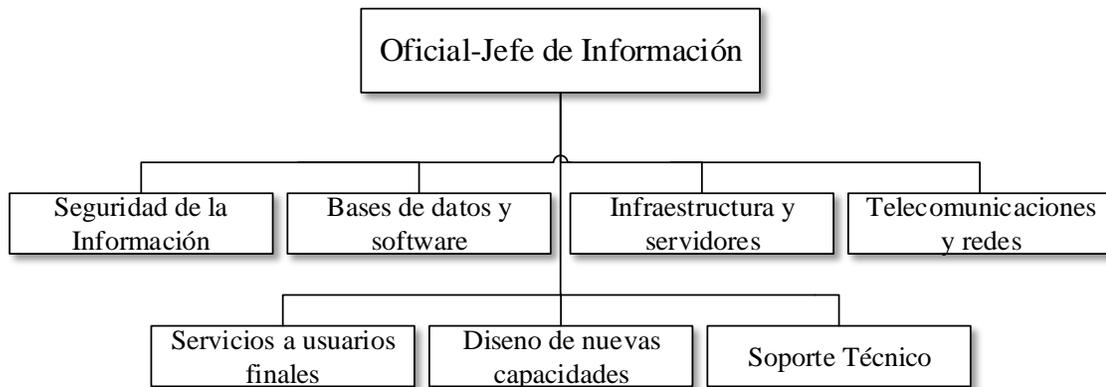
Cuadro 2-4 Funciones de Tecnologías de la Información según ITIL

Ciclo de Vida	Función o macro-proceso
Estrategia	Valoración del negocio y financiera.
Diseño	Análisis de niveles de servicio (SLA).
	Análisis de arquitectura, capacidad, disponibilidad, continuidad y seguridad.
	Análisis de suplidores.
Transición	Gestión de cambios y configuración.
	Gestión de evaluación, validación, pruebas y entrega.
	Gestión del conocimiento.
Operaciones	Gestión de eventos, incidentes y problemas
	Gestión de solicitudes y acceso
Mejora	Aseguramiento del servicio según la misión
	Revisión del servicio según la visión

Fuente: Elaboración propia con base en ITILv3.

### 2.1.2 Departamentalización

Las organizaciones de Tecnologías de la Información se subdividen en departamentos de diversa índole, dependiendo del tamaño de la empresa. Aun cuando no es posible hacer alusión un estándar o similar, en la Figura 2.1 se provee una reseña de una división como ejemplo.



*Figura 2.1 Ejemplo de departamentalización de TI*

Fuente: Elaboración propia

## 2.2 Gerencia de proyectos

Los proyectos son esfuerzos finitos, de duración definida, que tienen como finalidad un producto único para resolver un problema, mejorar una condición, o desarrollar una nueva capacidad. Los proyectos concluyen cuando sus objetivos se cumplen, o bien se cancelan por insuficiencia de recursos, cambio estratégico, o decisión del patrocinador. Por su naturaleza única, el proyecto no debe ser confundido con actividades de rutina, de carácter operativo o transaccional (Project Management Institute, 2013).

Los proyectos se caracterizan por ser una agrupación de tareas y actividades calendarizadas en el tiempo, con o sin interdependencia, resultando en un producto tangible o intangible. Así mismo, estos involucran a múltiples interesados, pueden tener ramificaciones dentro y fuera del ámbito en cuestión. Al estar acotados por tiempo, costo, y alcance, requieren de un planeamiento estricto, controles para asegurar la calidad, y gestión del cambio. Lo anterior lo lleva a cabo un grupo de personas con conocimiento y experiencia en las áreas pertinentes (Srinivasan, 2014).

### **2.2.1 La necesidad de proyectos**

Los proyectos pueden originarse por una amplia gama de necesidades. En “*Project Management for Engineering, Business and Technology*” (Nicholas & Steyn, 2012) más allá de las iniciativas clásicas que requieren del ejercicio de tales procesos, la necesidad de la gestión de proyectos está en función de la complejidad, dependencias, y envergadura del producto a desarrollar. Otro autor (Cleland & King, 1983) además sugiere algunos criterios para determinar cuándo también se debería usar las técnicas y la organización propias de la gestión de proyectos.

- Cuando no hay familiaridad con la ejecución o existe ambigüedad con el resultado esperado. Por ejemplo, las iniciativas que requieran de reingeniería, diseño y/o conceptualización de nuevos productos, entre otros trabajos no rutinarios.
- Cuando la magnitud del trabajo y los recursos requeridos para la ejecución de la iniciativa son mayores que los normalmente alocados al departamento u organización. Por ejemplo, cuando se tiene que asignar partidas extraordinarias de presupuesto, personal o capital para producir un resultado no fuera del trabajo cotidiano.
- Para lidiar con un cambio endógeno o exógeno que impacte a la organización. Por ejemplo, cambio de dirección gerencial, nuevos competidores, la implantación de una nueva estrategia y sus objetivos, la adquisición de una división o producto, entre otros.
- Para gestionar trabajo no rutinario involucrando múltiples organizaciones y dependiente de la integración horizontal del personal. Por ejemplo una nueva iniciativa global que requiera un equipo multidisciplinario de personas en diferentes áreas geográficas.

Finalmente, algunas organizaciones no ortodoxas utilizan un sub-set de técnicas para gestión de proyectos para llevar a cabo trabajo complejo no único, pero realizado con poca frecuencia (Cleland & King, 1983) esto es conocido como manejo por proyectos (*MBP*).

### 2.2.2 Metodologías

Existen diferentes metodologías para la gestión de proyectos. Estas pueden ser agrupadas por cómo se ejecutan las fases del ciclo de vida, de inicio a cierre. Originalmente los proyectos se realizaban de una manera secuencial, modificándose a través del tiempo a administración con traslapes, y últimamente a iteraciones repetitivas y frecuentes. El ciclo de vida del proyecto está directamente relacionado con los aspectos únicos del problema, la organización en cuestión, y la implementación tecnológica (Project Management Institute, 2013). En el Cuadro 2-5 se hace referencia a las características generales de las metodologías de gestión de proyectos, según su ciclo de vida.

Cuadro 2-5 Características generales de las metodologías para proyectos

	Predictiva	Iterativa/Secuencial	Adaptable
Orden de la fases	Secuencial	Secuencial o con traslapes	Secuencial, con traslape, o en paralelo
Definición del alcance	Al inicio del proyecto	Al inicio de cada fase	Al inicio de cada fase o iteración
Planeamiento detallado	Al inicio del proyecto	Al inicio de cada fase	Al inicio de cada fase o iteración
Involucramiento del cliente	Durante la constitución y el cierre del proyecto	Periódico	Continuo
Cuando se debe usar	Cuando hay claridad en la ejecución y el resultado esperado	Para complejos y de alcance relativamente amplio	Cuando el resultado no es perfectamente previsible, y en ambientes cambiantes

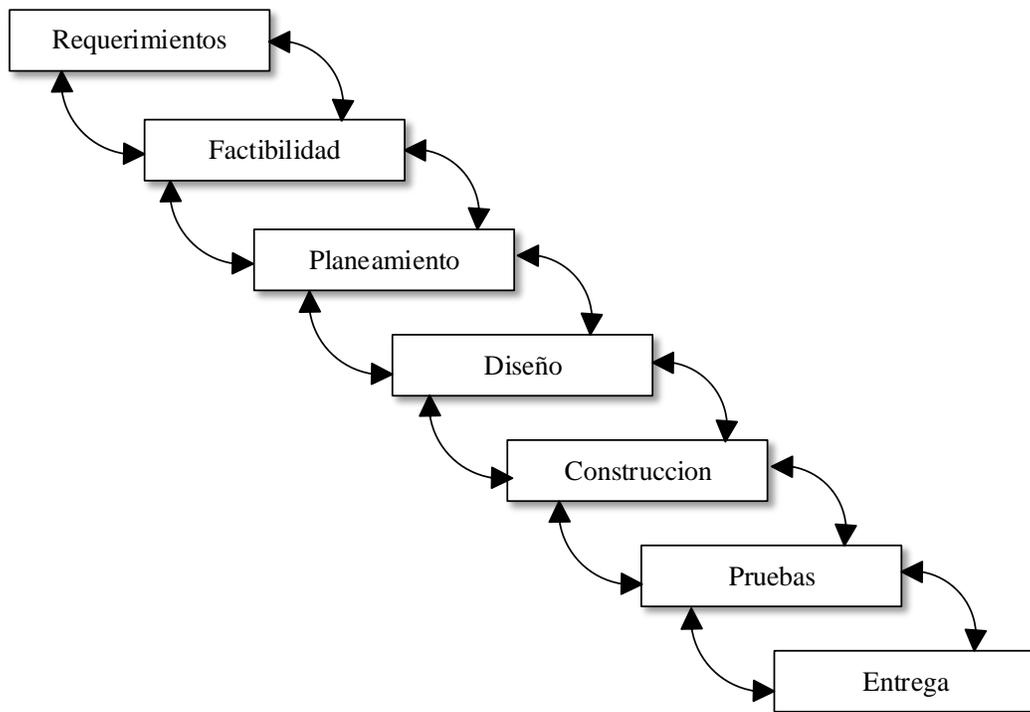
Fuente: Elaboración propia.

#### 2.2.2.1 Predictiva

Las metodologías enmarcadas en esta categoría son aquellas que se enfocan en un planeamiento robusto, al inicio del proyecto, para luego seguir a través de las fases de ejecución,

control y cierre. El elemento clave de este tipo es que se debe cumplir con los criterios de éxito de la fase y completarla, antes de seguir con la siguiente.

El mejor ejemplo de esta metodología fue el presentado por Winston W. Royce alrededor de 1970, conocido como *waterfall* (Stoica, Mircea, & Ghilic-Micu, 2013 ) y representado en la Figura 2.2.



*Figura 2.2 Metodología predictiva de proyectos*

Fuente: Tomado de “A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK®”

Las metodologías predictivas de proyectos no son aplicables a todas las iniciativas; están limitadas a ciertas circunstancias fundamentales, como se puede observar en el Cuadro 2-6.

Cuadro 2-6 Ventajas y desventajas de las metodologías predictivas de proyectos

Ventajas	Desventajas
Requerimientos definidos desde el inicio	Requerimientos adicionales pueden impactar negativamente el proyecto
Modelo simple y de fácil uso	No todos los criterios de éxito de la fase son completados a cabalidad
Coordinación de fases sencilla el carácter secuencial	No hay flexibilidad entre las fases ni en el posible resultado del producto
Recomendado para proyectos pequeños o muy bien definidos	No se recomienda para proyectos complejos

Fuente: Tomado de “*Software Development: Agile vs. Traditional*”

### 2.2.2.2 Iterativa o incremental

Las metodologías iterativas son en las que las se repiten una o varias actividades del proyecto generando avances pequeños en el producto. Estas iteraciones son ciclos cortos para agregar funcionalidades de forma incremental. Aun así, existe un entendimiento de alto nivel del resultado final, pero el planeamiento y el alcance específico a cada incremento se definen al inicio de la iteración (Project Management Institute, 2013).

Las metodologías sugeridas para estos ciclos de vida son generalmente preferidas para proyectos sujetos a cambios en el alcance y sus objetivos, o bien para reducir la complejidad, o cuando existe valor en entregar sub-productos o resultados parciales. Ejemplos de estas son las variaciones de *waterfall*, como lo son el Modelo-V, Espiral, y *Scrum* (Stoica, Mircea, & Ghilic-Micu, 2013 ). La Figura 2.3 muestra una visualización del ciclo de vida de un proyecto iterativo o incremental.

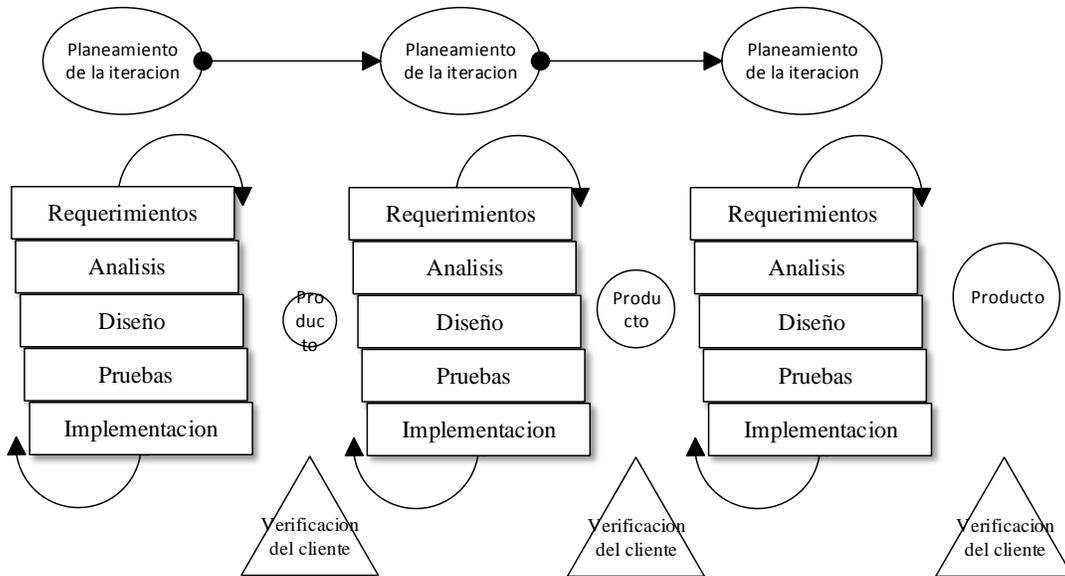


Figura 2.3 Metodología iterativa o incremental de proyectos

Fuente: Elaboración propia

Las metodologías iterativas o incrementales de proyectos tampoco son aplicables a todas las iniciativas; refiérase al Cuadro 2-7 donde se delimitan algunas de sus características.

Cuadro 2-7 Ventajas y desventajas de las metodologías iterativas de proyectos

Ventajas	Desventajas
Se entrega producto al final de cada iteración.	Requiere de buen diseño y planeamiento al inicio de cada iteración.
Se puede trabajar con prototipos.	Al inicio de la iteración se requiere un buen entendimiento del resultado
El cliente provee realimentación a través de todo el proyecto	El cliente puede solicitar más de lo antes acordado.
La gestión de los cambios y del riesgo es mejor.	Las iteraciones se pueden convertir en un ejercicio de depuración de problemas.
Es fácil aplicar correcciones al producto.	

Fuente: Tomado de “Software Development: Agile vs. Traditional”

### 2.2.2.3 Adaptable

Los modelos ágiles, o basados en cambios, están diseñados para responder a ambientes dinámicos y con involucración continua del cliente. Estos modelos también son considerados como de iteración e incrementales, empero el diferenciador es la frecuencia y velocidad de los ciclos. Una característica fundamental es la existencia de una cola de trabajo, en donde se ingresan requerimientos futuros así como defectos. Al inicio de cada iteración el equipo debe trabajar las tareas marcadas como prioritarias en la cola de trabajo (Project Management Institute, 2013). Algunos ejemplos de estas son *Scrum* y *XP (Extreme Programming)*. Obsérvese en la Figura 2.4 el ciclo de vida para los proyectos estilo adaptable.

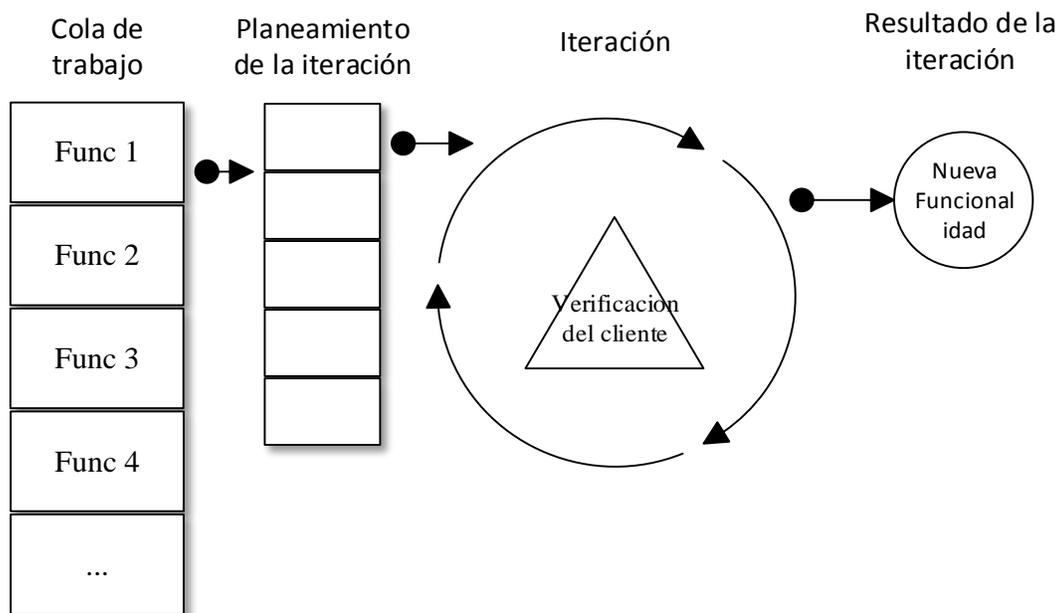


Figura 2.4 Metodología adaptable de proyectos  
Fuente: Elaboración propia

### 2.2.3 Modelo de madurez CMMI

La mejora continua requiere de la evaluación de las capacidades de una organización contra una línea base, para luego determinar las brechas y constituir planes para subsanar las áreas con deficiencias. Los modelos de madurez proveen un instrumento objetivo para la

identificación y validación del nivel de experiencia y disciplina que las organizaciones tienen con respecto a una metodología en particular (Becker, Knackstedt, & Pöppelbuß, 2009).

El modelo CMMI es uno de los adoptados para la medición de la madurez de las capacidades de desarrollo en una organización (Balani, 2008). Originalmente creado en el año 2000 por el SEI (*Software Engineering Institute*) de la Universidad de Carnegie Mellon, fue diseñado para diagnosticar y resolver problemas de desempeño en las empresas desarrolladoras de software. Actualmente, el CMMI se mercadea como una herramienta para medir el nivel de madurez de los procesos de cualquier empresa en cualquier industria (CMMI Institute, 2015).

En la Figura 2.5 se hace referencia al modelo CMMI, su escala, los enfoques y procesos claves en cada uno de sus niveles.

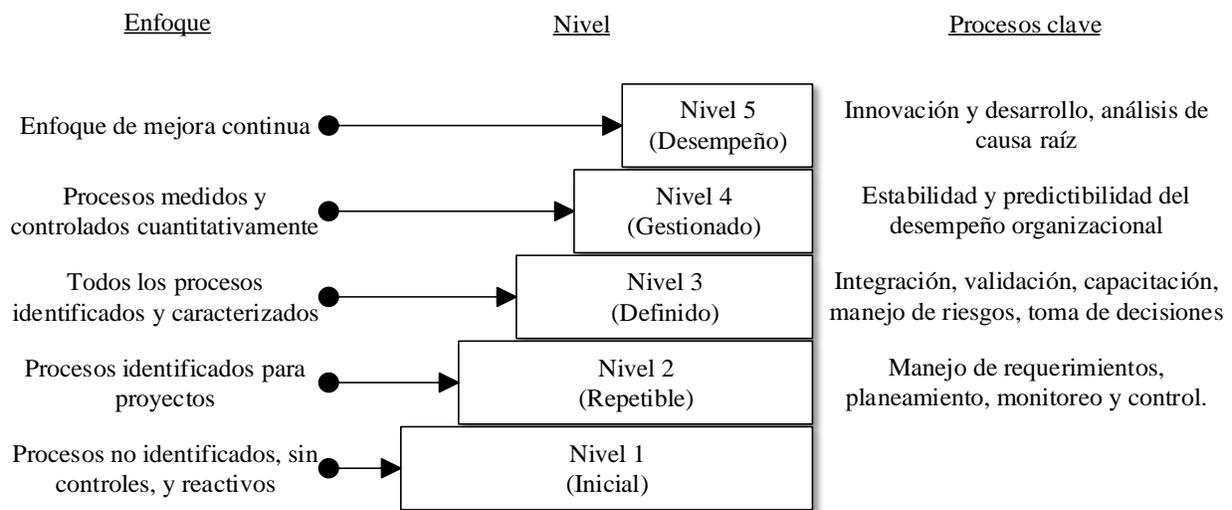


Figura 2.5 Niveles de madurez del CMMI

Fuente: Elaboración propia

En el nivel 1, los procesos son *ad-hoc* y caóticos. El ambiente no es estable y la organización no logra establecer los procesos requeridos. El éxito en esta etapa depende del esfuerzo individual de las personas involucradas. Finalmente, las organizaciones en este nivel tienden a caracterizarse por prometer más que lo que pueden entregar, fallar durante tiempos de crisis, y no poder repetir el éxito de proyectos anteriores.

En el nivel 2, la organización tiene procesos definidos para los proyectos, el personal es competente y tiene recursos para ejecutar controladamente. Los procesos y los resultados son repetibles aun en periodos de crisis. El desempeño del equipo de trabajo es conocido y el éxito de los proyectos es previsible.

En el nivel 3, los procesos de la organización están caracterizados, definidos y entendidos por las personas. El éxito en esta etapa es la estandarización de todos los procesos de la organización, lo que conlleva al éxito repetible y consistente en la ejecución independiente del entorno. La característica principal en esta etapa es el monitoreo y control de los procesos de una manera cualitativa.

En el nivel 4, la organización es capaz de medir y controlar sus objetivos, procesos, trabajo y resultados de manera cuantitativa. El éxito en esta etapa es la capacidad para gestionar y asegurar la calidad de los proyectos mediante técnicas estadísticas, u otras similares de tipo cuantitativo.

Finalmente, y en el nivel 5, la organización es capaz de desarrollar un ciclo de mejora continua a partir de las mediciones cuantitativas, los procesos establecidos, y la identificación objetiva de brechas.

### **2.3 Proyectos en TI**

La gobernabilidad de los procesos de Tecnologías de Información es crucial para el éxito de las organizaciones. Por esta razón, la implementación de proyectos de TI es esencial para la mejora de servicios y el valor agregado que los sistemas de información proveen a la empresa (Cámara, Marcilla, Calvo-Manzano, & Vicente, 2012). Para su gestión, existen una multitud de estándares y metodologías que proveen de buenas prácticas para incrementar el éxito de las iniciativas de TI. Algunos de estos son PRINCE2, ISO/IEC 29110, Agile, XP, entre otros.

Los proyectos de TI tienen un impacto en los recursos financieros de la empresa. Es por esto que las iniciativas deben de gestionarse bajo procesos conocidos y controlados, de tal manera que se optimice el uso de los recursos y se maximicen los resultados, y así logrando los objetivos tácticos y/o estratégicos. Específicamente, los proyectos de TI enfocados a software tienen mayor variabilidad que los relacionados con el hardware de la infraestructura. Algunos autores (O'Connor & Laporte, 2012) indican que los desarrolladores gastan hasta el 50% del tiempo en reproceso de trabajo. La complejidad de este tipo de proyectos va de la mano con la envergadura de la iniciativa, el tamaño de la organización, y la experiencia en creación de software.

Según el “*Chaos Manifesto*” (The Standish Group, 2013) alrededor de un 60% de los proyectos de TI fallan en su ejecución o son cancelados. Adicionalmente, los proyectos grandes y complejos tienden a ser menos exitosos que las iniciativas pequeñas, lo que sugiere la reducción y/o segmentación del alcance para gestionar mejor los riesgos del proyecto. Seguido de lo anterior, los proyectos pequeños en software se caracterizan por una mejor capacidad para ser controlados, asegurando mayor calidad.

### ***2.3.1 Apoyo de TI a la Cadena de Valor***

Las Tecnologías de la Información permiten mejorar la productividad de las actividades cotidianas a través de la velocidad que proveen los servicios computacionales (Kumar, Sharma, & Prajapati, 2014). El software instalado en los clientes permite el acceso y la manipulación de los datos de manera cuasi-instantánea sin la necesidad de que las personas se desplacen a las fuentes de información. Las tecnologías de colaboración logran acortar distancias entre los humanos, logrando una mejor integración de los equipos de trabajo dispersos a través de diferentes geografías. Finalmente, la virtualización del hardware ha permitido la disminución del costo total de propiedad (TCO).

Segundo, los sistemas de información habilitan a las empresas a disminuir los costos de producción mediante la automatización y el monitoreo remoto. También la reducción del costo directo e indirecto de mano de obra, un mejor uso de las materias primas y la optimización de

inventarios (Brynjolfsson & Hitt, 2000). Así mismo, las tecnologías de información logran reducir los ciclos de aseguramiento de calidad.

Tercero, la proliferación de sistemas de minería de datos y análisis ha posibilitado la construcción de estadísticas y tendencias, facultando a las empresas determinar el mejor uso de sus recursos para diseño, ventas y mercadotecnia, para aumentar la participación del mercado y/o ingresar en nuevas áreas, aumentando el valor mercantil para los socios y accionistas (Lahiri & Biswas, 2015).

Finalmente, las Tecnologías de la Información permiten explotar las oportunidades comerciales de Internet, logrando la creación de modelos de negocio sin precedentes. El *eCommerce*, las redes sociales, los sistemas en la nube, han potenciado el dinamismo económico más allá de lo conocido en el siglo pasado (Winter, Sep2012).

### ***2.3.2 Caracterización***

Los proyectos de TI pueden clasificarse de varias maneras. La caracterización a continuación corresponde a una aproximación del tamaño (pequeño, mediano, grande) de los proyectos según ciertas variables, como lo son la duración, el costo, los riesgos, la cantidad de recursos, entre otros. También se provee una clasificación alterna según el riesgo del proyecto.

Según un estudio realizado en Canadá para la ISO (Frédéric, Claude, & Jean-Claude, 2013) un ejemplo de clasificación para los proyectos de TI se muestra en el Cuadro 2-8:

Cuadro 2-8 Clasificación de proyectos de TI

	Pequeños	Medianos	Grandes
Duración	< 2 meses	2 – 8 meses	> 8 meses
Tamaño equipo	< 5 personas	5 – 8 personas	> 6 personas
Cantidad de disciplinas	1 disciplina	2 o más disciplinas	> 1 disciplina
Costos de ingeniería	5,000 – 70,000 dólares Canadienses	50,000 – 350,000 dólares Canadienses	Más de 350,000 dólares Canadienses

Fuente: Tomado de “*Improving project management for small projects*”

Otro autor (Lee & Yong, 2013) brinda características adicionales para determinar si un proyecto de TI es pequeño o no; refiérase a la Cuadro 2-9:

Cuadro 2-9 Factores que determinan si un proyecto de software es pequeño

Si la duración es menor a 6 meses
Si el trabajo no es de tiempo completo
Si el equipo de trabajo tiene menos de 10 personas
Si el proyecto envuelve un número pequeño de disciplinas
Si tiene un objetivo único y la solución es fácilmente alcanzable
Si tiene un alcance pequeño y bien definido
Si impacta solo a una unidad de negocio y solo tiene un patrocinador
Si no requiere de soluciones de automatización externas
Si no tiene implicaciones políticas
Produce entregables directos e interdependientes
Tiene presupuesto asignado

Fuente: Tomado de “*Agile Software Development Framework in a Small Project Environment*”

En “*Implementing Small & Medium IT Projects in Small & Medium Enterprises*” (Prodan, Stoica, & Dumitrescu, 2014) se brindan otras dimensiones para la categorización de proyectos de TI, como se aprecia en el Cuadro 2-10.

Cuadro 2-10 Dimensiones de proyectos de TI

Categoría	Días-hombre	Rotación del personal	Presupuesto	Lineamientos de proyecto
Pequeño	<50	Ninguna a poca	< \$25,000	Bajo
Mediano	51 – 199	Poca	\$25,000 - \$150,000	Bajo
Grande	>200	Mediana	> \$150,000	Bajo

Fuente: Tomado de “*Implementing Small & Medium IT Projects in Small & Medium Enterprises*”

Finalmente, una clasificación alterna de los proyectos de TI según el nivel de riesgo (Prodan, Stoica, & Dumitrescu, 2014) se observa en el Cuadro 2-11.

Cuadro 2-11 Clasificación de los proyectos de TI según el riesgo.

Factor riesgo	Poco	Mediano	Alto	Muy alto
Tamaño del equipo (personas)	< 5	5 – 9	10 – 14	> 15
Grupos involucrados	1 – 2	3 – 4	5 – 6	> 7
Experiencia	Experto	Familiarizado	Novato	Ninguna
Complejidad	Solución bien definida y no se deslumbran problemas	La solución tiene problemas identificados	Múltiples opciones del objetivo	La solución es ambigua
Impacto implementación	Unidad departamental	Area	Organización	Empresarial

Fuente: Tomado de “*Implementing Small & Medium IT Projects in Small & Medium Enterprises*”

### 2.3.3 Metodologías de proyectos utilizadas

A continuación se hace referencia a varias metodologías de proyectos antes mencionadas. Dado la cantidad y variedad de enfoques, se tomó como punto de partida algunas de las técnicas previamente referenciadas para la gestión de proyectos de TI, cuales son: PMBOK®, Prince2, Scrum, XP. Dado el tamaño de cada una de las anteriores, solo se describen las diferencias fundamentales.

Las referencias correspondientes al PMBOK® y Prince2 fueron extraídas principalmente de “*Prince2 or PMBOK® – a question of choice*” (Matosa & Lopesa, 2013) y de “*Enhance PMBOK® by Comparing it with P2M, ICB, PRINCE2, APM and Scrum Project Management Standards*” (Ghosh, Forrest, DiNetta, Wolfe, & Lambert, 2012).

Las referencias correspondientes a SCRUM y XP fueron extraídas principalmente de “*Implementing AGILE in Small Organizations*” (Agrawal, Singh, Tripathi, & Maurya, 2014) y “*A Systematic Study on Agile Software Development Methodologies and Practices*” (Flora & Chande, 2014).

#### 2.3.3.1 PMBOK®

El PMBOK® (Project Management Institute, 2013) fue originalmente publicado por el PMI en 1987; la última versión data del 2013. No se considera una norma o estándar, sino un conjunto de buenas prácticas. Se centra en diez áreas de y cinco grupos de proceso sumando 47 procesos.

El PMBOK® se enfoca principalmente en los procesos requeridos para aumentar el éxito de un proyecto. La guía no se refiere al producto o resultado *per-se* del proyecto, pero en el conocimiento requerido para llevarle a cabo. Adicionalmente, lo primordial en los proyectos ejecutados utilizando esta guía son los requerimientos del cliente.

#### 2.3.3.2 Prince2

Prince2 (*Projects in Controlled Environments*) fue publicado en 1996 por la OCG (*Office of Government Commerce*); la última versión data del 2009. Originalmente fue concebido para como un estándar para la gestión de proyectos de TI en el Reino Unido. La norma está agrupada en cuatro elementos, que son: siete principios, siete temas, siete procesos, y personalización para cada proyecto. En total Prince2 suma 40 actividades. Adicionalmente, los principios de Prince2 también pueden ser aplicados a proyectos que no son de TI.

Prince2 se enfoca principalmente en los riesgos de los proyectos, y busca cómo gestionar estos a través de controles, herramientas y técnicas. La norma si está enfocada al planeamiento del proyecto, ergo su énfasis en la calidad del producto. En particular para este estándar, el valor agregado a la organización es fundamental para los proyectos, y por ende la necesidad en el caso de negocio.

Dos procesos no existentes en Prince2 son aquellos relacionados con proveeduría y gestión de interesados. Empero, Prince2 si incluye un proceso adicional indicando cómo iniciar un proyecto.

### 2.3.3.3 Comparación entre PMBOK® y Prince2

La siguiente Figura 2.6 expone algunas de las diferencias entre PMBOK® y Prince2.

Procesos		Áreas de conocimiento	
Inicio	Arranque	Integración	Procesos, componentes y gestión de cambios
	Dirección	Alcance, tiempo y costo	Caso de negocio
Planeamiento	Inicio	Calidad	Calidad, configuración y controles
	Planeamiento	Riesgos	Riesgos
Ejecución	Control	Comunicaciones	Procesos y componentes
	Entrega de producto	Recursos humanos	Organización
Control	Dirección	Proveedores	
Cierre	Cierre	Interesados	

Figura 2.6 Diferencias entre PMBOK y Prince2

Fuente: Actualizado de “Prince2 or PMBOK® – a question of choice”

#### 2.3.3.4 Scrum

La metodología *SCRUM* fue originalmente descrita por Jeff Sutherland, Ken Schwaber, Mike Beedle en 1996. Se enfoca en la metodología ágil para la gestión de proyectos, más que en el desarrollo del proyecto. Su enfoque es primordialmente en la gerencia del proyecto tanto por los supervisores como de los programadores; por ende, y teóricamente, es aplicable a cualquier industria.

*SCRUM* es una serie de procesos iterativos e incrementales, utilizados para el desarrollo de cualquier producto. Específicamente, consiste de iteraciones de dos a cuatro semanas, donde pequeños requerimientos del cliente son desarrollados y entregados. Estos ciclos cortos buscan validar los sub-productos de una manera frecuente, ganando la confianza del cliente y evitando fallas en fases posteriores.

Las limitaciones de *SCRUM* están en la integración de equipos remotos en un proyecto de carácter global. El proyecto es dependiente de los miembros del equipo del *SCRUM*, su comunicación, capacidad de coordinación, desarrollo y entrega. El cliente es considerado como exógeno al modelo, y por ende dificulta la definición de criticidad de los entregables. El siguiente Cuadro 2-12 provee una indicación de los elementos básicos de *SCRUM*, siendo estos los llamados artefactos.

Cuadro 2-12 Artefactos de *SCRUM*

Cola de trabajo ( <i>Product backlog</i> )	Las funcionalidades que son requeridas por el cliente
Cola del Sprint ( <i>Sprint backlog</i> )	Las funcionalidades planeadas para desarrollo durante la iteración en curso
Cuadro de trabajo realizado ( <i>Burn down chart</i> )	La velocidad de entrega de las funcionalidades o el producto
Cola futura de trabajo ( <i>Release backlog</i> )	Las funcionalidades que serán trabajadas en la siguiente iteración

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, el Cuadro 2-13 a continuación muestra los roles y responsabilidades de *SCRUM*.

Cuadro 2-13 Roles y responsabilidades de *SCRUM*

Maestro del <i>SCRUM</i> ( <i>Scrum Master</i> )	Responsable de facilitar la comunicación entre el dueño del producto y el equipo del <i>SCRUM</i> , asegurándose que las prácticas y valores ágiles se sigan hasta la finalización del proyecto.
Dueño del Producto ( <i>Product Owner</i> )	Responsable de éxito del producto; es dueño de la cola de trabajo y las funcionalidades a entregar
Lider del <i>SCRUM</i> ( <i>Scrum Team</i> )	Responsable de crear un producto entregable al cliente en una manera incremental
Cliente ( <i>Customer</i> )	Participa en proponer y aceptar las funcionalidades del producto
Gerencia ( <i>Management</i> )	Toma la decisión final del producto, los objetivos y requerimientos

Fuente: Elaboración propia

#### 2.3.3.5 *XP (Extreme Programming)*

Introducido originalmente por Kent Beck, Ron Jeffries, Ward Cunningham en 1998. Es una disciplina liviana diseñada para el desarrollo enfocado en los procesos ingeniería de software, independiente de que tan cambiante sea el entorno o los requerimientos. Su propósito primordial es adaptarse al dinamismo de la organización y las necesidades del cliente

La técnica consiste en adquirir requerimientos del cliente, que luego se trabajan en parejas de programadores ubicados en el mismo lugar, durante iteraciones de una a tres semanas. Estos se enfocan en desarrollar diagramas simples, recodificación del código, integrar y probar continuamente. La finalidad es entregar sub-productos en ciclos cortos de tiempo, mejorando la calidad y la aceptación del cliente.

Los valores de XP se apoyan en;

- Comunicación: Enfoque en colaboración, cambios, reuniones breves de revisión, pruebas y validación; no en la documentación
- Simplicidad: Consiste en entregar funcionalidad efectiva pero simple, que cumpla con las necesidades actuales del cliente.
- Realimentación: Significa que los desarrolladores deben estar abiertos a recibir crítica de la funcionalidades producidas.
- Valor: Significa que los desarrolladores deben de estar dispuestos a tomar decisiones fuertes para apoyar el proyecto.

Las limitaciones de XP son con respecto a la escalabilidad del modelo de trabajo; este no está diseñado para trabajar con equipos grandes de proyecto o remotos. La coordinación entre los programadores debe de mantenerse saludable, ya que de esta depende el éxito de las iteraciones y los sub-productos. La metáfora del producto debe ser clara y concisa, para que los programadores asignados puedan trabajar en el mismo objetivo. Finalmente, los proyectos de XP no están diseñados para ser desarrollados por programadores individuales, ya que las pruebas de validación estarían sesgadas. En el Cuadro 2-14 se muestran los elementos básicos de XP, cuales son consideradas como sus prácticas básicas.

Cuadro 2-14 Prácticas de XP

Nombre	Propósito
Juego de planeamiento ( <i>Planning Game</i> )	Colaboración de planeamiento entre el cliente y los programadores
Entregas pequeñas ( <i>Small Releases</i> )	Se refiere a la relación directa entre funcionalidad entregada y las frecuencia de iteraciones
Metáfora del sistema ( <i>System Metaphor</i> )	Consiste en crear un visión conjunta del producto, y en cómo funciona, a la que se llama metáfora
Diseño simple ( <i>Simple Design</i> )	Consiste en hacer lo menos posible para entregar la funcionalidad prometida
Desarrollo a punta de pruebas ( <i>Test Driven Development</i> )	Enfoque en la validación del software mediante pruebas de aceptación.
Recodificación ( <i>Refactoring</i> )	Significa mejorar el diseño del software a través de múltiples iteraciones, cuantas sean necesarias para eliminar código innecesario o duplicado
Integración continua ( <i>Continuous Integration</i> )	La funcionalidad y los cambios deben de ser integrados inmediatamente a producción.
Responsabilidad colectiva del código ( <i>Collective Code Ownership</i> )	La idea es que todos los programadores son dueños del software y de recodificarlo.
Desarrollo en parejas ( <i>Pair Programming</i> )	Todo desarrollo de XP se hace en parejas de dos programadores
Estándares del código ( <i>Coding Standards</i> )	Todo el código debe de verse igual, independiente del programador
Cliente in-situ ( <i>On site Customer</i> )	Funciona para dirigir el proyecto como sea necesario
Semanas de 40 horas ( <i>40 Hour Week</i> )	Las horas extras son síntomas de un problema mayor

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, el Cuadro 2-15 a continuación muestra los roles y responsabilidades de *XP*.

Cuadro 2-15 Roles y responsabilidades de *XP*

Entrenador de <i>XP</i> ( <i>XP Coach</i> )	Guía al equipo para seguir el proceso <i>XP</i>
Cliente de <i>XP</i> ( <i>XP Customer</i> )	Escribe las funcionalidades, diseña las pruebas, y define la prioridad para entregables
Administrador de <i>XP</i> ( <i>XP Administrator</i> )	Define la logística para el desarrollo
Programador de <i>XP</i> ( <i>XP Programmer</i> )	Escribe y prueba el código
Rastreador de <i>XP</i> ( <i>XP Tracker</i> )	Le da seguimiento a las iteraciones y realimenta las estimaciones del proyecto
Ensayador de <i>CP</i> ( <i>XP Tester</i> )	Ayuda al cliente a escribir y ejecutar las pruebas de validación, y mantener el ambiente de pruebas.
Consultor de <i>XP</i> ( <i>XP Consultant</i> )	Un agente externo que ayuda al equipo de trabajo a resolver problemas

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.6 Comparación entre *SCRUM* y *XP*

El siguiente Cuadro 2-16 expone algunas de las diferencias entre *SCRUM* y *XP*.

Cuadro 2-16 Diferencias entre *SCRUM* y *XP*

Metodología	Propósito	Ventajas	Desventajas
<i>SCRUM</i>	Metodología incremental e iterativa que permite introducir cambios solicitados por el cliente.	Trabajo en equipo para la gestión del proyecto y la mejora de la calidad.	El propósito de las reuniones recurrentes se puede perder.
<i>XP</i>	Integración continua, pruebas e estimación de riesgos en todos los niveles	Prioridad en los intereses del cliente y sus prioridades. Enfoque en productos funcionales.	Brechas de comunicación. El cliente puede convertirse en el diseñador principal del producto.

Fuente: Tomado de “*Implementing AGILE in Small Organizations*”

### 2.3.4 *Software para la gestión de proyectos*

La gestión de los proyectos puede hacer uso de la tecnología para facilitar la ejecución y control a través de las diversas etapas del ciclo de vida del proyecto. En TI, existe una gran variedad de productos (software) que proveen una plataforma de colaboración a los equipos de proyectos.

En el Cuadro 2-17 se aprecian ejemplos de programas utilizados para la gestión de proyectos de software mediante metodologías basadas en Agile. Si bien estos están optimizados para la gestión de proyectos enfocada a la creación de software, se puede utilizar el módulo de planeamiento para gestionar cualquier proyecto según la metodología escogida.

Cuadro 2-17 Ejemplos de software para la gestión de proyectos

Nombre del software	Empresa creadora
IBM Rational Team Concert	IBM
JIRA	Atlassian
Microsoft Project	Microsoft
Team Foundation Server	Microsoft

Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, IBM Rational Team Concert (RTC) es un software creado para la gestión de proyectos según *SCRUM* y la colaboración a través de múltiples plataformas para el manejo, creación e integración del software (IBM, 2015). En el módulo de planeamiento, RTC le permite al equipo de proyecto manejar colas de trabajo, crear nuevas iteraciones (*Sprints*), agregar tareas a individuos, asignar puntos y duración, y reportar el progreso del proyecto según el trabajo realizado y por completar (ej: puntos y tareas pendientes, *burn down charts*, entre otros). Asimismo le permite al gerente del proyecto (*Scrum Master*) darle seguimiento al trabajo asignado a los miembros del equipo de proyecto y gestionar el cambio.

En lo particular, Jira es un programa que apoya la gestión de proyectos de desarrollo de software, mediante la aplicación de la metodología Kanban. Está diseñado para que el equipo de

proyecto realice el planeamiento, seguimiento, integración y reportes durante los ciclos de entrega del proyecto (Atlassian, 2015).

Microsoft Project (MS-Project) es uno de los productos más conocidos para gestionar proyectos tipo *waterfall*. A través de este, el gerente del proyecto puede realizar el planeamiento del proyecto (hitos, paquetes de trabajo, costo y duración, etc.). Microsoft provee al MS-Project la capacidad de integrarse a un servidor de “Project” de manera tal que el gerente y el equipo del proyecto puedan ejecutar, monitorear y controlar el proyecto de manera interactiva y en tiempo real (Microsoft, 2015). Este software es también capaz de producir reportes de progreso del proyecto y con respecto a variables clave como lo son: recursos, costo, tiempo.

Adicionalmente, Microsoft tiene una plataforma de productos que se integran para complementar su suite Visual Studio. MS Team Foundation Server (TFS) es un servidor que concentra múltiples funcionalidades, proveyendo a diversos usuarios la capacidad gestionar colaborativamente proyectos de software (Microsoft, 2015). TFS tiene capacidades empresariales comúnmente utilizadas en empresas de desarrollo con una alta integración entre la familia de productos Visual Studio. Este es mercadeado por Microsoft como una suite de herramientas que permiten la gestión de proyectos de TI, buscando alcanzar la unificación entre operaciones y desarrollo mediante la integración tecnológica.

## **CAPÍTULO 3 Marco Metodológico**

En este capítulo se hace referencia a los métodos, técnicas y herramientas que se utilizaron para conducir la investigación. En este marco metodológico se definieron los tipos de investigación que se realizaron, los sujetos y fuentes de información que consultados, para luego concluir en cómo se procesó y analizaron los datos recabados (ver Apéndice 1).

### **3.1 Tipo de investigación**

Para este proyecto de graduación se utilizaron la investigación aplicada y la descriptiva. Esto por cuanto se buscó resolver un problema real y específico, mediante una evaluación pragmática de datos recolectados a través de encuestas y cuestionarios, además de la especificación de metodologías utilizando la revisión documental. Lo anterior fue evaluado e interpretado para luego inferir en información pertinente a los objetivos específicos planteados, en aras de solucionar la dificultad que originalmente justificó este trabajo.

En particular se buscó que la información obtenida proveyera una descripción de la situación actual a manera de comparación con una ideal. Seguido a esto se pretendió encontrar en la revisión documental, un compendio de buenas prácticas y metodologías que se identifiquen con el estudio en cuestión. Finalmente, y mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos, se intentó resolver el problema planteando procesos y herramientas para gestionar proyectos de mejora continua en el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos de TI. Cumplido lo anterior, y por ende la satisfacción de los objetivos específicos (1, 2, 3) se sufragó el objetivo general de este estudio.

### **3.2 Fuentes y sujetos de información**

Las fuentes y sujetos de información son la base de consulta, que proveyeron los insumos pendientes y necesarios para concluir y recomendar acciones que mejoren la gestión de los proyectos de mejora continua. A continuación se detalla cómo se recabaron los datos a través de encuestas, cuestionarios, revisión de repositorios y documentos.

### ***3.2.1 Fuentes de información***

A continuación se hace alusión a las referencias y bibliografía primaria o secundaria que se consultaron durante el este trabajo de investigación.

#### ***3.2.1.1 Primarias***

Dentro de las fuentes primarias donde se origina información, se realizó una revisión de libros, conferencias, páginas web y repositorios internos siguientes:

##### Referencias de libros

- Systems Analysis and Project Management.
- Project Management for Engineering, Business and Technology
- Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)
- Strategic Business Decisions.

##### Conferencias y estudios independientes

- ISO Focus+
- CHAOS Manifesto 2013
- 19th European Conference, EuroSPI 2012

##### Sitios web y repositorios de acceso interno

- Circuit
- Inside Blue
- ABC IT Strategy
- IT Data Centers & Hosting
- DCH Storage & Recovery Services

### 3.2.1.2 Secundarias

Las siguientes son algunas fuentes consultadas donde la información ha sido compilada, interpretada o alterada por terceros

#### Revistas

- International Journal of Information & Computation Technology
- Journal of the Quality Assurance Institute
- Journal of Economic Perspective
- International Journal of Computer Science and Information Technologies
- PM World Today

#### Buscadores en Internet o repositorios web

- *Google Scholar* – Palabras clave: ITSM, ITIL, COBIT, *software project management, project maturity, PMBOK®, Prince2, ISO/IEC 20000 29110, Project lifecycle, CMMI, Agile, SCRUM, XP programming.*
- *EBSCOhost* – Palabras clave: ITSM, ITIL, COBIT, *software project management, project maturity, PMBOK®, Prince2, ISO/IEC 20000 29110, Project lifecycle, CMMI, Agile, SCRUM, XP programming.*
- Biblioteca del Instituto Tecnológico de Costa Rica – Palabras clave: Metodologías de proyectos, proyectos en software, mejora continua.

### 3.2.2 Sujetos de información

A continuación se hace referencia a los sujetos que se consultaron mediante encuestas o cuestionarios, o se les hizo seguimiento durante la ejecución de este proyecto:

- Gerentes de proyecto; dos personas en Estados Unidos
- Equipo de proyecto; seis personas de diferentes disciplinas en Costa Rica.
- Desarrolladores senior; dos personas en Costa Rica

### **3.3 Técnicas de investigación**

A través de las siguientes técnicas se obtuvo información relevante y necesaria para resolver el problema propuesto, concluyendo en una metodología para proyectos de mejora continua de TI. Las siguientes son las técnicas y herramientas utilizadas para recabar información para este trabajo de investigación.

#### **3.3.1 Encuesta y entrevista**

Con las encuestas pueden conocerse las opiniones, actitudes, creencias, intenciones, impactos, distribuciones, actividades, hábitos y condiciones, entre otros. Ya sea por cuestionario y por entrevista, la encuesta busca las respuestas que suministren los datos necesarios para cumplir con los objetivos de la investigación (Barrantes Echavarría, 2002).

Estas herramientas de recolección permitieron consultar datos a personas con el objeto de inferir hechos o condiciones. Se utilizó una entrevista para los dos gerentes de proyecto y cuestionarios para el equipo de proyectos y los desarrolladores *senior*. Ambos instrumentos pretendieron diagnosticar la situación actual del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.

La entrevista guiada se construyó con preguntas abiertas generando una consulta más amplia que si se hiciera con preguntas cerradas. Se intentó obtener detalles referentes a la experiencia de los gerentes de proyecto del sub-departamento. El cuestionario de la encuesta se constituyó con preguntas cerradas, para tabular y analizar las respuestas de múltiples individuos. Refiérase a los apéndices 2 y 3 donde se muestran los instrumentos de recopilación de datos utilizados en este trabajo de investigación.

Ambos instrumentos fueron elaborados a partir de los modelos de referencia de CMMI sugerido por el SEI (Software Engineering Institute, Carnegie Mellon) para la gestión de proyectos, según su publicación CMMI-SE/SW (V1.02). Si bien no fueron validados ni se consideran pruebas que replacen las evaluaciones estándar del CMMI (SCAMPI A/B/C), se utilizaron para tomar informalmente una línea base para este estudio.

### ***3.3.2 Revisión documental y análisis de contenido***

A través de las siguientes técnicas se buscó hacer inferencias válidas y confiables de datos dentro del contexto de esta investigación. Este análisis puede darse a cualquier forma de comunicación, como artículos de revista o periódico, libros, y documentos varios, tal que sirvan para evaluar y conocer actitudes de grupos, averiguar intenciones, entre otros (Barrantes Echavarría, 2002).

La revisión documental buscó recolectar y analizar datos e información de los documentos escritos, como referencias y bibliografía, con el propósito de describir uno o varios elementos relevantes. Así mismo, se determinaron las características clave de las buenas prácticas y metodologías de la gestión de proyectos, en lo particular en lo que respecta a iniciativas de mejora continua.

Adicionalmente, y a través del análisis de contenido, se buscó contrastar la realimentación de los sujetos de información con respecto al modelo de madurez CMMI, y con la información recabada en diciembre del 2014 del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos de TI, con respecto a la madurez de la gestión de carteras, programas y proyectos (ver Anexo 1).

### **3.4 Procesamiento y análisis de datos**

En este apartado se explica cómo se analizaron los datos para inferir en información pertinente, y así realizar conclusiones y recomendaciones relativas al problema planteado en el trabajo en curso. Se utilizaron varios procedimientos y técnicas para examinar, descomponer, detallar, comparar, conceptualizar y estudiar lo obtenido de los sujetos y fuentes de información.

#### ***3.4.1 Diagnóstico de situación actual***

Para el primer objetivo específico, se buscó determinar la situación actual del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos en lo que respecta a las buenas

prácticas de gestión de proyectos. El estudio se realizó mediante las técnicas de recolección de datos conocidas como: entrevista, encuesta y revisión documental. A través de estas se buscó medir tanto la existencia, conocimiento y seguimiento, como la documentación de los procesos, herramientas y las buenas prácticas para la gestión de proyectos.

La técnica de entrevista (ver Apéndice 2) fue administrada a los gerentes de proyecto, consultándoles acerca del conocimiento y uso histórico de metodologías de proyectos en el sub-departamento en cuestión. De igual manera se buscó indagar, mediante la aplicación de encuestas (ver Apéndice 3), a los desarrolladores y a los miembros del equipo de proyectos.

Tanto la entrevista como la encuesta fueron diseñadas para recabar el conocimiento y aplicación de las prácticas sugeridas por el SEI de Carnegie Mellon. Sus incisos son referentes a los procesos, metas y prácticas sugeridas para la gestión de proyectos según el CMMIv1.02 (*Software Engineering Institute, 2000*).

Las primeras siete preguntas están enfocadas a los elementos necesarios para alcanzar el Nivel-2 del CMMI. Estas giran en torno a los procesos de Planeamiento, Monitoreo y Control, y Gestión de Proveedores del proyecto. Las siguientes cinco están relacionadas al Nivel-3 del CMMI, en torno a la Integración de Procesos de Gestión y la Gestión de Riesgos del proyecto. Las últimas dos preguntas se refieren al Nivel-4 del CMMI, en lo que respecta a la Gestión Cuantitativa de los proyectos. Cabe destacar que el CMMIv1.02 no reconoce procesos para la gestión de proyectos en el Nivel-5.

Particularmente para la encuesta, se manejó la siguiente escala y clasificación para los ítems de cada una de las preguntas.

- 0 = Ninguno
- 1 = Conceptual
- 2 = Uso Informal
- 3 = Documentado y en uso

Finalmente, mediante la revisión documental se pretendió validar la existencia de los activos, en forma de documentos físicos o electrónicos, usados para la gestión de proyectos. Los repositorios en los que se hará la revisión son de uso interno, los cuales son portales de tipo *SharePoint* conocidos como “*IT Hosting Portfolio*” y “*STARS Automation*”.

La intención de este objetivo fue de evidenciar el uso de procesos, guías o buenas prácticas para la realización de tales iniciativas. Específicamente, los indicadores validados son los siguientes:

- Existencia y uso de procesos
- Existencia y uso de herramientas
- Existencia y uso de buenas prácticas
- Activos (documentación)
- Existencia y uso de mediciones de desempeño
- Existencia y uso de plantillas

### ***3.4.2 Metodologías y buenas prácticas existentes***

Para el segundo objetivo específico se buscó identificar las buenas prácticas y metodologías de gestión de proyectos, útiles para iniciar y gestionar iniciativas de mejora continua. Se utilizaron las técnicas de revisión documental y de análisis de contenido, a través de estas se determinaron las metodologías aplicables al tipo de proyectos del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.

Tanto la revisión documental como el análisis de contenido se realizaron con las fuentes de información primaria y secundaria. La meta fue de reconocer procesos, procedimientos y guías para la documentación, identificación, selección, priorización, inicialización, y gestión de proyectos de mejora continua. Los anteriores deben de ser aplicables dentro de las limitaciones y restricciones del sub-departamento en cuestión, ya sea de manera completa o parcial.

Específicamente, los indicadores que se confirmaron son los siguientes:

- Procesos recomendados por diferentes autores
- Procedimientos recomendados por diferentes autores
- Guías o instrucciones recomendadas por diferentes autores
- Plantillas recomendadas por diferentes autores
- Herramientas recomendadas por diferentes autores

### ***3.4.3 Procesos y herramientas para la gestión de proyectos de mejora continua***

Finalmente, y para el tercer objetivo específico, se plantearon procesos y herramientas que permitan iniciar y gestionar los proyectos de mejora continua en el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos. Esto se realizó mediante las técnicas de análisis de brechas, lecciones aprendidas, y tormenta de ideas. A través de estas se buscó proponer procesos, plantillas y herramientas para identificar, seleccionar, priorizar, iniciar y gestionar proyectos.

Las tres técnicas se aplicaron a la información recolectada en los anteriores incisos, buscando la conjunción entre las necesidades del sub-departamento, identificadas durante el diagnóstico de la situación actual, y de las recomendaciones de los autores de fuentes de información primarias y secundarias.

La intención de este objetivo fue de proponer procesos y herramientas personalizadas al sub-departamento. Específicamente, los indicadores que se validaron son los siguientes:

- Flujogramas para iniciar y gestionar los proyectos de mejora continua
- Plantillas para documentar la identificación, selección, y priorización de los proyectos de mejora continua
- Herramientas para identificar, seleccionar, priorizar, y gestionar proyectos

## **CAPÍTULO 4      Análisis De Los Resultados**

En este apartado se analizaron los datos recolectados como fue descrito en el marco metodológico. Específicamente, la situación actual del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos en lo que respecta a las buenas prácticas de gestión de proyectos.

En las siguientes secciones se presentarán los resultados de las entrevistas, encuestas y revisión documental. Se buscó medir tanto la existencia, conocimiento y seguimiento, como la documentación de los procesos, herramientas y las buenas prácticas para la gestión de proyectos.

### **4.1 Análisis de la situación actual**

A continuación se presentan los hallazgos en lo que respecta a la categorización de los aspectos de madurez según el modelo CMMIv1.02, información recolectada mediante las entrevistas realizadas a los gerentes de proyecto, y la encuesta a los desarrolladores y miembros del equipo de proyectos. Finalmente se hace referencia a los activos encontrados durante la revisión documental.

#### ***4.1.1 Resultados de la Entrevista Aplicada***

A los dos sujetos de información entrevistados (Dunn, 2015) y (Vali, 2015) se les solicitó contextualizar sus respuestas a la ejecución de proyectos en el sub-departamento en cuestión, en torno a la evidencia de la existencia y uso de procesos, herramientas, buenas prácticas y mediciones de desempeño.

Las siguientes sub-secciones proveen la síntesis de las respuestas provistas por los entrevistados. Las mismas están organizadas según el nivel de madurez del CMMI al que están asociadas.

#### *4.1.1.1 Preguntas concernientes al Nivel-2 de madurez del CMMI.*

- Pregunta N°1 – Planeamiento: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de estimaciones (alcance, estimado del trabajo, ciclo de vida, esfuerzo y costo)?

Ambos sujetos con respuestas relativamente diferentes. El primero refiriéndose a la estimación del proyecto mediante la duración del trabajo, el juicio experto de los ingenieros a cargo de la solución técnica, y el histórico de facturación de los proveedores. Empero, detalló que este conocimiento es adquirido empíricamente y documentado informalmente (como correo electrónico, hojas de Excel) y no es disponible ni comúnmente almacenado en archivos físicos o bases de datos.

El segundo sujeto indicó que la estimación se origina a partir el objetivo de alto nivel. Precisó que para los proyectos de mayor envergadura si se ha utilizado WBS (EDT), empero no es una práctica común ya que predomina la premura por la ejecución más que por la documentación y/o el planeamiento. Comentó que para proyectos más pequeños se utilizan metodologías según Agile, como por ejemplo SCRUM. Sugirió que lo que sí es consistente es la definición de una ruta crítica de alto nivel, la que luego se desgrana en elementos más pequeños (ej.: entregables) que luego son delegados en los miembros del equipo de proyectos. En su criterio, la estimación del tiempo se realiza bajo el escenario de “mejor caso”.

- Pregunta N°2 – Planeamiento: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de un plan del proyecto (presupuesto y cronograma, riesgos, plan para el uso de la información, recursos, gestión de interesados)?

Ambos entrevistados coincidieron en que formalmente no se desarrolla el plan del proyecto, empero comúnmente si se construye una ruta crítica o una línea de tiempo con los hitos. En tal caso, se gestiona por medio de las herramientas empresariales de productividad (correo electrónico, hojas de Excel). Aseguraron que si bien no se utiliza ni se almacena tal documentación, no se exime de un seguimiento estricto (día-a-día) por parte de los gerentes de proyecto.

- Pregunta N°3 – Planeamiento: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación del compromiso del plan (planes subordinados, reconciliar trabajo y recursos requeridos) para el planeamiento del proyecto?

Ambos entrevistados coincidieron en que documentación de planes subordinados no se utiliza para los proyectos del sub-departamento. Indicaron que la información comúnmente capturada y guardada en medios físicos o digitales, es la que compete a los detalles de la solución técnica.

Adicionalmente, advirtieron que la comunicación con los interesados se gestiona de múltiples maneras, por ejemplo a través de correo electrónico o portales web, teniendo en cuenta el contexto particular del proyecto y los interesados clave.

Finalmente indicaron que los recursos y el trabajo se reconcilian a través de los gerentes funcionales, que son los dueños del recurso humano del equipo de proyectos.

- Pregunta N°4 – Monitoreo y Control: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas de monitoreo del proyecto según el plan (parámetros de planificación, acuerdos, riesgos, uso de la información, gestión de los interesados, revisiones de progreso)?

Ambos sujetos de información coincidieron que lo elemental para el monitoreo y control de los proyectos del sub-departamento es la gestión de la ruta crítica o la línea de tiempo contra los hitos. Así mismo indicaron que la comunicación a los interesados clave se da bajo demanda, o en caso de haber un cambio o desviación del cronograma.

- Pregunta N°5 – Monitoreo y Control: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de planes correctivos hasta el cierre (analizar problemas, elaboración y gestión de planes correctivos)?

Los entrevistados dieron respuestas ligeramente diferentes, empero centrándose en la ejecución día-a-día y los ajustes requeridos ante desviaciones del cronograma. Indicaron que si bien no se desarrolla formalmente documentación de planes correctivos, el seguimiento continuo permite tanto a los dueños de los entregables como al gerente del proyecto reaccionar de manera oportuna.

Cabe resaltar que uno de los gerentes de proyecto hizo referencia a técnicas de compresión de recursos, o la gestión mediante metodologías Agile, para la gestión de desviaciones del cronograma o situaciones inesperadas. Tales actividades reactivas van acompañadas del juicio de valor del experto técnico.

- Pregunta N°6 – Gestión de Proveedores: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de acuerdos con los proveedores (analizar necesidades y requerimientos del proyecto, selección de proveedores, acuerdos o contratos)?

Ambos gerentes de proyectos indicaron que el análisis de los contratos con los proveedores, así como los requerimientos y capacidades futuras, y selección de proveedores, les atañe a agentes externos del proyecto. En la estructura organizacional existen otros sujetos a cargo de tales responsabilidades.

Específicamente, el único rol y responsabilidad que le compete al gerente del proyecto del sub-departamento en cuestión es el seguimiento de las órdenes de compra realizadas contra pedido.

- Pregunta N°7 – Gestión de Proveedores: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación del cumplimiento los acuerdos con los proveedores (proceso de adquisición de productos empresariales, ejecución de contratos, pruebas de aceptación, transición de productos)?

Los respondientes indicaron que existe algún grado de libertad en lo que respecta a la interacción con los proveedores. Empero, y similar a la respuesta de la pregunta anterior, los

sujetos de información indicaron que existen entes exógenos al proyecto los cuales son los responsables por el cumplimiento legal de los contratos con los proveedores.

#### *4.1.1.2 Preguntas concernientes al Nivel-3 de madurez del CMMI.*

- Pregunta N°8 – Integración de Procesos de Gestión: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de procesos definidos para el proyecto (establecer y definir los procesos propios del proyecto, utilizar y actualizar los activos de la organización, integrar planes)?

Los gerentes de proyectos indicaron que en el sub-departamento de Respaldo y Restauración de Datos no hay procesos establecidos per-se para la gestión de los proyectos. Ambos indicaron que la ejecución de todas las fases del proyecto depende ampliamente de su experiencia. Confirmaron que si bien existe una Oficina de Proyectos para TI, no se utilizan las definiciones, procesos o documentación que esta gobierna.

Uno de los entrevistados indicó que consistentemente si intenta utilizar el Acta de Constitución del Proyecto, empero reconoció que las veces que no lo hace es porque la urgencia por la entrega es mayor a la necesidad de la documentación formal, o porque la envergadura del proyecto es de menor escala tanto como su plazo para ejecución.

- Pregunta N°9 – Integración de Procesos de Gestión: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas de coordinación y colaboración con los interesados clave (gestión de dependencias, resolver problemas de coordinación)?

Ambos entrevistados coincidieron en que esta práctica no se realiza de manera formal. La comunicación y coordinación con los interesados es contra demanda cuando hay desviaciones del alcance original o incidencias que afecten la línea de tiempo y los hitos del proyecto. En tal situación, la coordinación es ad-hoc y documentada a través de las herramientas comunes de productividad (correo electrónico, Excel, etc.)

- Pregunta N°10 – Gestión de Riesgos: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la preparación de la gestión de riesgos (determinar fuentes de riesgos, sus categorías, y umbrales, política de gestión de los riesgos)?

Ambos entrevistados coincidieron en que las prácticas de gestión de riesgos no se realizan de manera formal. Si bien ambos buscan identificarlos, no se procede con una metodología estándar ni se documentan ampliamente. Comentaron que este es un ejercicio que depende del juicio experto de los proveedores e ingenieros a cargo de la solución técnica, y de su experiencia como gerentes de proyecto.

- Pregunta N°11 – Gestión de Riesgos: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para identificar y analizar riesgos (identificar, evaluar, clasificar y priorizar los riesgos)?

Igual que en la pregunta N°10, los sujetos de información comentaron que aun cuando hay un esfuerzo consciente para la identificación y análisis de riesgos, no se realiza ni se genera documentación con la formalidad que se recomienda.

- Pregunta N°12 – Gestión de Riesgos: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la mitigación de riesgos (creación e implementación de planes de mitigación)?

Consistente a las preguntas N°10 y N°11, si bien los gerentes de proyectos realizan un ejercicio para definir las medidas y acciones para mitigar los riesgos, tal actividad no se fundamenta en procesos definidos ni se utiliza o genera documentación formal.

Ambos entrevistados coincidieron en que el ejercicio de mitigación comúnmente se lleva a cabo de manera reactiva, conforme surgen los riesgos técnicos y del proyecto. Una vez más fueron enfáticos en que el grueso de los esfuerzos y documentación giran en torno a los aspectos de la solución técnica, más no en los del ciclo de vida del proyecto.

#### *4.1.1.3 Preguntas concernientes al Nivel-4 de madurez del CMMI.*

- Pregunta N°13 – Gestión Cuantitativa: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la gestión cuantitativa del proyecto (objetivos, procesos, y nivel de desempeño)?

Ambos entrevistados indicaron que esta práctica no se realiza. La única excepción a lo anterior es cuando un proyecto se considera fallido, y los interesados clave y/o el patrocinador requieren de una investigación de causa raíz. De igual manera no se capturan ni documentan las lecciones aprendidas del proyecto.

- Pregunta N°14 – Gestión Cuantitativa: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la gestión estadística del desempeño del proyecto (indicadores, medidas y técnicas analíticas, método estadístico, monitoreo del desempeño, documentar las estadísticas)?

Ambos sujetos de información coincidieron en que del todo no se capturan estadísticas con respecto al desempeño del proyecto.

#### ***4.1.2 Resultados de la Encuesta Aplicada***

A los miembros del equipo de proyectos encuestados se les solicitó contextualizar su valoración y clasificación de los incisos, dentro de la ejecución de proyectos en el sub-departamento en cuestión, tanto en torno a la evidencia de la existencia como el uso de procesos, herramientas, buenas prácticas y mediciones de desempeño.

Análogo al apartado anterior (entrevista), las siguientes sub-secciones proveen los resultados de las encuestas, organizados según el nivel de madurez del CMMI al que se asocian las preguntas.

4.1.2.1 Preguntas concernientes al Nivel-2 de madurez del CMMI.

En la Tabla 4-1 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de planeamiento del proyecto y la meta específica de Establecer Estimaciones. Con una varianza de 0.3, un promedio de 1.1 y una moda de 1, se puede inferir que todo el equipo de proyectos y los desarrolladores senior están familiarizados (nivel Conceptual) con los temas de estimación. Empero, se notan brechas de conocimiento en las siguientes prácticas:

- Estimación del alcance del proyecto
- Definición del ciclo de vida del proyecto

Tabla 4-1 Pregunta No1 – Planeamiento: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de estimaciones?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 2	P1 PLANEAMIENTO del proyecto		SG 1 Prácticas para establecer estimaciones	1	1	1.0	0.4	Conceptual
			SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto	1	1	1.1	0.5	Conceptual
			SP 1.2 Establecer el estimado de los atributos del proyecto	1	1	1.1	0.1	Conceptual
			SP 1.3 Definir el ciclo de vida del proyecto	1	1	1.1	0.5	Conceptual
			SP 1.4 Determinar los estimados de esfuerzo y costo	1	1	1.1	0.1	Conceptual

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-2 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de planeamiento del proyecto y la meta específica de Desarrollar el Plan del Proyecto. Con una varianza de 0.4, un promedio de 1.0 y una moda de 1, se puede inferir en que la mayoría del equipo de proyectos conoce y aplica en algún grado los elementos para la elaboración del plan del proyecto. Aun así, se encuentran falencias con las siguientes prácticas:

- Plan para el uso de la información
- Plan para los recursos del proyecto
- Establecer el plan del proyecto

Tabla 4-2 Pregunta N°2 – Planeamiento: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de un plan del proyecto?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 2	P1 PLANEAMIENTO del proyecto		SG 2 Prácticas para desarrollar el plan del proyecto	1	1	1.0	0.4	Conceptual
			SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario	1	1	1.0	0.3	Conceptual
			SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto	1	1	1.0	0.3	Conceptual
			SP 2.3 Plan para el uso de la información	1	1	0.9	0.5	Conceptual
			SP 2.4 Plan para los recursos del proyecto	1	1	0.9	0.5	Conceptual
			SP 2.5 Plan para el conocimiento y destrezas necesarias	1	1	0.9	0.1	Conceptual
			SP 2.6 Plan para el manejo de interesados	1	1	1.0	0.3	Conceptual
			SP 2.7 Establecer el plan del proyecto	1	1	1.1	0.8	Conceptual

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-3 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de planeamiento del proyecto y la meta específica de obtener el Compromiso del Plan del Proyecto. Con una varianza de 0.5, un promedio de 0.7 y una moda de 1, se puede inferir que parte del equipo de proyectos tiene algún grado de conocimiento con respecto a la gestión de planes subsidiarios.

Específicamente, el ítem con mayor variabilidad de discernimiento es el siguiente:

- Asegurar el compromiso del plan

Tabla 4-3 Pregunta N°3 – Planeamiento: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación del compromiso del plan?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 2	P1 PLANEAMIENTO del proyecto		SG 3 Prácticas para obtener el compromiso del plan	1	1	0.7	0.5	Conceptual
			SP 3.1 Revisión de planes subordinados	0	0	0.4	0.3	Ninguno
			SP 3.2 Reconciliar trabajo y recursos requeridos	1	1	0.7	0.2	Conceptual
			SP 3.3 Asegurar el compromiso con el plan	1	1	1.0	1.0	Conceptual

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-4 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de monitoreo y control del proyecto y la meta específica de Monitoreo Según el Plan. Con una varianza de 0.3, un

promedio de 1.0 y una moda de 1, se puede inferir que todo el equipo de proyectos y los desarrolladores senior están familiarizados (nivel Conceptual) con las prácticas de monitoreo y control. Empero, las siguientes son las que presentan una mayor brecha de gestión:

- Monitorear los parámetros de planificación del proyecto
- Monitorear la gestión de los interesados

Tabla 4-4 Pregunta N°4 – Monitoreo y Control: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas de monitoreo del proyecto según el plan?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 2	P2 MONITOREO Y CONTROL del proyecto			1	1	1.1	0.3	Conceptual
		SG 1 Prácticas para monitoreo del proyecto según el plan		1	1	1.0	0.3	Conceptual
		SP 1.1 Monitorear los parámetros de planificación del proyecto		1	1	0.9	0.5	Conceptual
		SP 1.2 Monitorear acuerdos		1	1	1.0	0.3	Conceptual
		SP 1.3 Monitorear los riesgos del proyecto		1	1	1.0	0.3	Conceptual
		SP 1.4 Monitorear el uso de la información		1	1	1.1	0.1	Conceptual
		SP 1.5 Monitorear la gestión de los interesados		1	1	0.9	0.5	Conceptual
		SP 1.6 Conducir revisiones de progreso		1	1	1.3	0.2	Conceptual
		SP 1.7 Conducir revisiones de los hitos		1	1	1.0	0.3	Conceptual

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-5 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de monitoreo y control del proyecto y la meta específica de Gestión de Planes Correctivos. Con una varianza de 0.4, un promedio de 1.2 y una moda de 1, se puede inferir que la mayoría del equipo de proyectos conoce y aplica en cierto grado las prácticas sugeridas. Empero, se encontró falta de consistencia en lo siguiente:

- Elaboración de planes correctivos

Tabla 4-5 Pregunta N°5 – Monitoreo y Control: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de planes correctivos hasta el cierre?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 2	P2 MONITOREO Y CONTROL del proyecto			1	1	1.1	0.3	Conceptual
		SG 2 Prácticas para el manejo de planes correctivos hasta el cierre		1	1	1.2	0.4	Conceptual
		SP 2.1 Analizar problemas		2	2	1.6	0.3	Uso Informal
		SP 2.2 Elaboración de planes correctivos		1	1	1.1	0.5	Conceptual
		SP 2.3 Gestionar planes correctivos		1	1	1.0	0.3	Conceptual

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-6 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de gestión de proveedores del proyecto y la meta específica de Establecer Acuerdos con los Proveedores. Con una varianza de 0.2, un promedio de 0.4 y una moda de 0, se infiere que todo el equipo de proyectos no practica el establecimiento de acuerdos con proveedores.

Tabla 4-6 Pregunta N°6 – Gestión de Proveedores: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de acuerdos con los proveedores?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 2	P3 GESTIÓN DE PROVEEDORES			0	0	0.3	0.3	Ninguno
		SG 1 Prácticas para establecer acuerdos con los proveedores		0	0	0.4	0.2	Ninguno
		SP 1.1 Analizar necesidades y requerimientos del proyecto		0	0	0.4	0.3	Ninguno
		SP 1.2 Selección de proveedores		0	0	0.4	0.3	Ninguno
		SP 1.3 Establecer acuerdos o contratos con los proveedores		0	0	0.3	0.2	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-7 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de gestión de proveedores del proyecto y la meta específica de Cumplir los Acuerdos con los Proveedores. Con una varianza de 0.4, un promedio de 0.3 y una moda de 0, se observa de igual manera que la pregunta anterior, que en general el equipo de proyecto no gestiona el cumplimiento de los acuerdos con los proveedores.

Tabla 4-7 Pregunta N°7 – Gestión de Proveedores: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación del cumplimiento de los acuerdos con los proveedores?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 2	P3 GESTIÓN DE PROVEEDORES			0	0	0.3	0.3	Ninguno
			SG 2 Prácticas para cumplir los acuerdos con los proveedores	0	0	0.3	0.4	Ninguno
			SP 2.1 Adquisición de productos empresariales	0	0	0.1	0.1	Ninguno
			SP 2.2 Ejecución de contratos con proveedores	0	0	0.4	0.6	Ninguno
			SP 2.3 Conducir las pruebas de aceptación	0	0	0.3	0.2	Ninguno
		SP 2.4 Transicionar productos	0	0	0.4	0.6	Ninguno	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.2 Preguntas concernientes al Nivel-3 de madurez del CMMI.

En la Tabla 4-8 se aprecia la clasificación con respecto a la integración de los procesos de gestión del proyecto y la meta específica de utilizar Procesos Definidos. Con una varianza de 0.5, un promedio de 0.7 y una moda de 0, se infiere que en general el equipo de proyectos desconoce de procesos definidos para la gestión de proyectos.

Tabla 4-8 Pregunta N°8 – Integración de Procesos de Gestión: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de procesos definidos para el proyecto?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 3	P4 INTEGRACIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN del proyecto			1	1	0.8	0.4	Conceptual
			SG 1 Prácticas para utilizar los procesos definidos para el proyecto	0	1	0.7	0.5	Ninguno
			SP 1.1 Establecer y definir los procesos del proyecto	1	1	1.0	0.7	Conceptual
			SP 1.2 Utilizar los activos de la organización para planear el proyecto	1	1	0.7	0.6	Conceptual
			SP 1.3 Integrar planes	0	0	0.6	0.6	Ninguno
			SP 1.4 Gestión integrada del proyecto	1	1	0.7	0.6	Conceptual
		SP 1.5 Contribuir a los activos de la organización	1	1	0.7	0.6	Conceptual	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-9 se aprecia la clasificación con respecto a la integración de los procesos de gestión del proyecto, y la meta específica de Coordinar y Colaborar con Interesados Clave. Con una varianza de 0.1, un promedio de 0.9 y una moda de 1, se infiere que todo el equipo de proyectos tiene conocimiento y practica la coordinación y colaboración con los interesados del proyecto.

Tabla 4-9 Pregunta N°9 – Integración de Procesos de Gestión: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas de coordinación y colaboración con los interesados clave?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 3	P4 INTEGRACIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN del proyecto			1	1	0.8	0.4	Conceptual
			SG 2 Prácticas para coordinar y colaborar con los interesados clave	1	1	0.9	0.1	Conceptual
			SP 2.1 Gestión de interesados	1	1	0.9	0.1	Conceptual
			SP 2.2 Gestión de dependencias	1	1	0.9	0.1	Conceptual
			SP 2.3 Resolver problemas de coordinación	1	1	0.9	0.1	Conceptual

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-10 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de gestión de riesgos del proyecto, y la meta específica de preparación para la Gestión de Riesgos. Con una varianza de 0.3, un promedio de 0.7 y una moda de 1, se infiere que el equipo de proyectos conoce y lleva a cabo en cierto grado las prácticas sugeridas. Aun así, se identifica la siguiente con una mayor brecha de conocimiento:

- Definir los parámetros para los riesgos

Tabla 4-10 Pregunta N°10 – Gestión de Riesgos: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la preparación de la gestión de riesgos?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 3	P5 GESTIÓN DE RIESGOS del proyecto			1	1	0.7	0.3	Conceptual
			SG 1 Prácticas de preparación para la gestión de riesgos	1	1	0.7	0.3	Conceptual
			SP 1.1 Determinar las fuentes de riesgos y sus categorías	1	1	0.7	0.2	Conceptual
			SP 1.2 Definir los parámetros para los riesgos	1	1	0.7	0.6	Conceptual
			SP 1.3 Establecer una política de gestión de los riesgos	1	1	0.7	0.2	Conceptual

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-11 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de gestión de riesgos del proyecto, y la meta específica de Identificación y Análisis de Riesgos. Con una varianza de 0.2, un promedio de 0.7 y una moda de 1, se infiere que el equipo de proyectos tiene un mínimo conocimiento y aplicación de las mismas.

Tabla 4-11 Pregunta N°11 – Gestión de Riesgos: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para identificar y analizar riesgos?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 3	P5 GESTIÓN DE RIESGOS del proyecto			1	1	0.7	0.3	Conceptual
			SG 2 Prácticas para identificar y analizar riesgos	1	1	0.7	0.2	Conceptual
			SP 2.1 Identificar los riesgos	1	1	0.7	0.2	Conceptual
			SP 2.2 Evaluar, clasificar y priorizar los riesgos	1	1	0.7	0.2	Conceptual

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-12 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de gestión de riesgos del proyecto, y la meta específica de Mitigación de Riesgos. Con una varianza de 0.3, un promedio de 0.6 y una moda de 1, se infiere que el equipo de proyectos tiene un conocimiento mínimo de tales prácticas.

Tabla 4-12 Pregunta N°12 – Gestión de Riesgos: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la mitigación de riesgos?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 3	P5 GESTIÓN DE RIESGOS del proyecto			1	1	0.7	0.3	Conceptual
			SG 3 Prácticas para mitigación de riesgos	1	1	0.6	0.3	Conceptual
			SP 3.1 Elaboración de planes de mitigación	1	1	0.6	0.3	Conceptual
			SP 3.2 Implementación de planes de mitigación de riesgos	1	1	0.6	0.3	Conceptual

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.3 Preguntas concernientes al Nivel-4 de madurez del CMMI.

En la Tabla 4-13 se aprecia la clasificación con respecto al proceso y la meta específica de Gestión Cuantitativa del Proyecto. Con una varianza de 0.7, un promedio de 0.8 y una moda de 1, se puede inferir que algunos individuos del equipo de proyectos y los desarrolladores senior están familiarizados, pero con brechas de conocimiento en las siguientes prácticas:

- Establecer los objetivos del proyecto
- Elaborar el proceso definido para el proyecto

Tabla 4-13 Pregunta N°13 – Gestión Cuantitativa: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la gestión cuantitativa del proyecto?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 4	P6 GESTIÓN CUANTITATIVA de los proyectos	SG 1 Prácticas para gestión cuantitativa del proyecto		0	0	0.6	0.6	Ninguno
			SP 1.1 Establecer los objetivos del proyecto	1	1	0.9	1.1	Conceptual
			SP 1.2 Elaborar el proceso definido para el proyecto	1	1	0.9	1.1	Conceptual
			SP 1.3 Selección de los sub-procesos a ser gestionados	1	1	0.6	0.3	Conceptual
			SP 1.4 Gestión del desempeño del proyecto	1	1	0.7	0.6	Conceptual

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-14 se aprecia la clasificación con respecto al proceso de gestión cuantitativa del proyecto y la meta específica de Gestión Estadística del Desempeño. Con una varianza de 0.6, un promedio de 0.5 y una moda de 0, se infiere que no hay conocimiento y ni se practica la gestión estadística del desempeño.

Tabla 4-14 Pregunta N°14 – Gestión Cuantitativa: ¿Cuál es su conocimiento y aplicación de prácticas para la gestión estadística del desempeño del proyecto?

Nivel	Proceso	Meta	Práctica	Moda 1	Mediana	Media (avg)	Var.S	Clasificación
Nivel 4	P6 GESTIÓN CUANTITATIVA de los proyectos	SG 2 Prácticas para la gestión estadística del desempeño del proyecto		0	0	0.6	0.6	Ninguno
			SP 2.1 Selección de indicadores, medidas y técnicas analíticas	0	0	0.4	0.6	Ninguno
			SP 2.2 Aplicar el método estadístico para identificar la variabilidad	0	0	0.4	0.6	Ninguno
			SP 2.3 Monitorear el desempeño de los sub-procesos seleccionados	0	0	0.6	0.6	Ninguno
			SP 2.4 Documentar la información estadísticas	0	0	0.6	0.6	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

### 4.1.3 Resultados de la Revisión Documental

Mediante el ejercicio de revisión documental se buscó validar la existencia de los activos, en forma de documentos físicos o electrónicos, utilizados para la gestión de proyectos. Los repositorios en los que se hizo la revisión son de uso interno, los cuales son portales de tipo SharePoint conocidos como “IT Hosting Portfolio” y “STARS Automation”.

A través de las entrevistas realizadas a los sujetos de información, se determinó que el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos no posee activos de procesos, buenas prácticas, plantillas, mediciones de desempeño, u otra documentación que apoye la gestión de proyectos de manera consistente y formal.

Un hallazgo adicional durante una de las entrevistas fue la ubicación del repositorio de activos de la Oficina de Proyectos (PMO) del departamento de TI (ABC, 2015). Como se puede apreciar en el Cuadro 4-1, la PMO de TI de la corporación ABC tiene 31 plantillas para las diferentes fases del proyecto y 17 manuales trabajo, entre otros documentos.

Aun así, y para los efectos de este trabajo de investigación, se considera que la documentación existente en la PMO de TI no se puede utilizar en su forma original. Esto por cuanto es extensa, genérica y requiere entrenamiento o experiencia para usarle. Sumado a lo anterior, las plantillas y herramientas tienen elementos en exceso, ya que al parecer fueron diseñados para abarcar todos los tipos de proyectos posibles. Por lo tanto, genera confusión al usuario principiante o aquel que necesita una guía expedita.

Cuadro 4-15 Inventario de activos de la Oficina de Proyectos de TI de ABC

Fase del Proyecto	Tipo de Documento	Nombre del documento
Pre-Exploración	Plantilla	Acta de constitución del proyecto/programa
Pre-Exploración	Plantilla	Aprobación de concepto
Exploración	Plantilla	PMP
Exploración	Plantilla	Reporte gerencial
Exploración	Plantilla	Reporte de alta gerencia
Exploración	Plantilla	Reporte del equipo de proyecto
Exploración	Plantilla	Requerimientos

Fuente: Elaboración propia basado en documentación interna de “PLC Documents and Templates”

Cuadro 4-1 Inventario de activos de la Oficina de Proyectos de TI de ABC (continuación)

Fase del Proyecto	Tipo de Documento	Nombre del documento
Exploración	Plantilla	Reporte de requerimientos
Exploración	Plantilla	Matriz de trazabilidad de requerimientos
Exploración	Plantilla	Escenario de uso de caso
Exploración	Plantilla	Lista de historias de XP
Exploración	Plantilla	Lista de pruebas de XP
Exploración	Plantilla	Evaluación de riesgos del desempeño
Exploración	Plantilla	Evaluación de riesgos
Exploración	Plantilla	RAPLite
Exploración	Plantilla	Estimación
Exploración	Plantilla	Valoración de la decisión <i>PLC</i>
Exploración	Plantilla	Valoración de la decisión Agile
Exploración	Plantilla	Presentación “ <i>Map Day</i> ”
Planeamiento	Plantilla	Métricas
Planeamiento	Plantilla	Plan de ejecución/entrega
Planeamiento	Plantilla	Aseguramiento de recursos <i>PLC</i>
Planeamiento	Plantilla	Aseguramiento de recursos Agile
Planeamiento	Plantilla	Árbol estándar de decisión empresarial
Desarrollo/Ejecución	Plantilla	Decisión de aprobación <i>PLC</i>
Desarrollo/Ejecución	Plantilla	Decisión de aprobación Agile
Entrega/Cierre	Plantilla	Presentación de revisión post-incidencia
Entrega/Cierre	Plantilla	Resultados de revisión post-incidencia
Entrega/Cierre	Plantilla	Decisión de cierre <i>PLC</i>
Entrega/Cierre	Plantilla	Decisión de cierre Agile
Exploración	Manual/Guía	Ciclos de vida del proyecto
Exploración	Manual/Guía	Entrenamiento de TI
Exploración	Manual/Guía	Métricas
Exploración	Manual/Guía	Casos de uso
Exploración	Manual/Guía	Requerimientos
Exploración	Manual/Guía	Integration <i>PLC/LSS</i>
Exploración	Manual/Guía	Aprobación de trabajo del producto
Exploración	Manual/Guía	Gestión de recursos
Exploración	Manual/Guía	Estimaciones
Exploración	Manual/Guía	Calendarización
Exploración	Manual/Guía	Servidor Microsoft Project
Exploración	Manual/Guía	Acceso web para Project
Planeamiento	Manual/Guía	Acciones correctivas
Planeamiento	Manual/Guía	Control de cambios
Planeamiento	Manual/Guía	Definición de métricas y puntajes

Fuente: Elaboración propia basado en documentación interna de “*PLC Documents and Templates*”

Cuadro 4-2 Inventario de activos de la Oficina de Proyectos de TI de ABC (continuación)

Fase del Proyecto	Tipo de Documento	Nombre del documento
Entrega/Cierre	Manual/Guía	Cierre de un proyecto o programa
Entrega/Cierre	Manual/Guía	InfoFactory
Planeamiento	Estándar	Métricas estándar de pruebas
Planeamiento	Estándar	Estándar de roles y responsabilidades
Exploración	Referencia	Lista de decisión para <i>PLC</i>
Exploración	Referencia	Manual de uso de EPM-2010

Fuente: Elaboración propia basado en documentación interna de “*PLC Documents and Templates*”

#### 4.2 Otras prácticas de la industria para iniciar y gestionar proyectos de mejora continua

En la actualidad, la competencia, las necesidades del mercado y la satisfacción del cliente han conllevado a las empresas a gestionar la mejora continua, no solo para identificar y mejorar sus productos y servicios, sino también sus sistemas y operaciones (Singh & Singh, 2013). La mejora continua, comúnmente referida mediante el Ciclo de Deming, es gestionada mediante metodologías como Lean o Six Sigma.

La necesidad de incorporar técnicas complementarias a la gestión de proyectos de TI, surge no sólo como una necesidad de reducir el desperdicio y/o re-trabajo sino también para garantizar la calidad. Por ejemplo, Lockheed Martin y Northrop Grumman han utilizado técnicas de Six Sigma en sus proyectos de tecnologías de la información para el desarrollo de software (Heinz, 2004).

Otras experiencias indican que estos y otros elementos, por ejemplo de Lean, potencian las metodologías iterativas y adaptables de proyectos donde la orientación al cliente es clave para la conclusión exitosa de los proyectos (Zhang & Xu, 2008). Los practicantes de Agile y Lean coinciden en que ambas metodologías están alineadas, buscando agregar valor, mejorar la calidad, velocidad y alineamiento de los proyectos y sus entregables (Kenworthy, 2014).

Por ejemplo, en un proyecto llevado a cabo en Capgemini Financial Services USA Incorporated se utilizó un modelo híbrido entre *Scrum* y Six Sigma, como puede verse en la

Figura 4.1 (Kalyanakrishnan, 2013). En la misma se puede identificar el ciclo iterativo típico de la gestión Agile para lograr mayor velocidad en los entregables, más la aplicación de la metodología de Lean Six Sigma (mejorar, medir, analizar, mejorar, controlar) para alcanzar calidad en el proceso.

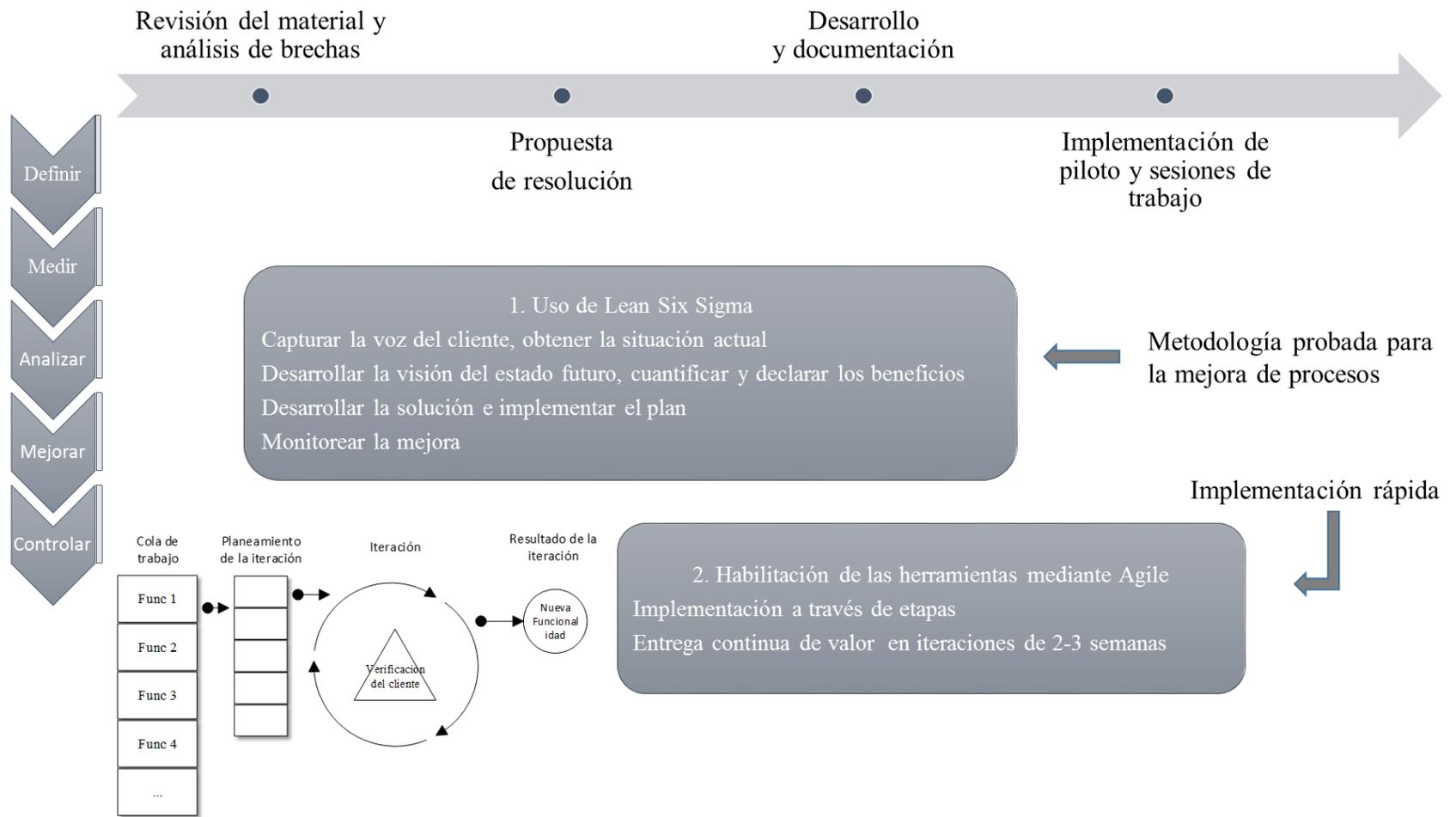


Figura 4.1 Modelo híbrido de Agile Scrum y Six Sigma para la gestión del proyecto  
Fuente: Tomado de “Lean Agile for Project and Portfolio Management (PPM) Efficiency”

En la Figura 4.2 se detalla el proceso seguido en Capgemini Financial Services USA Incorporated para la gestión del proyecto.

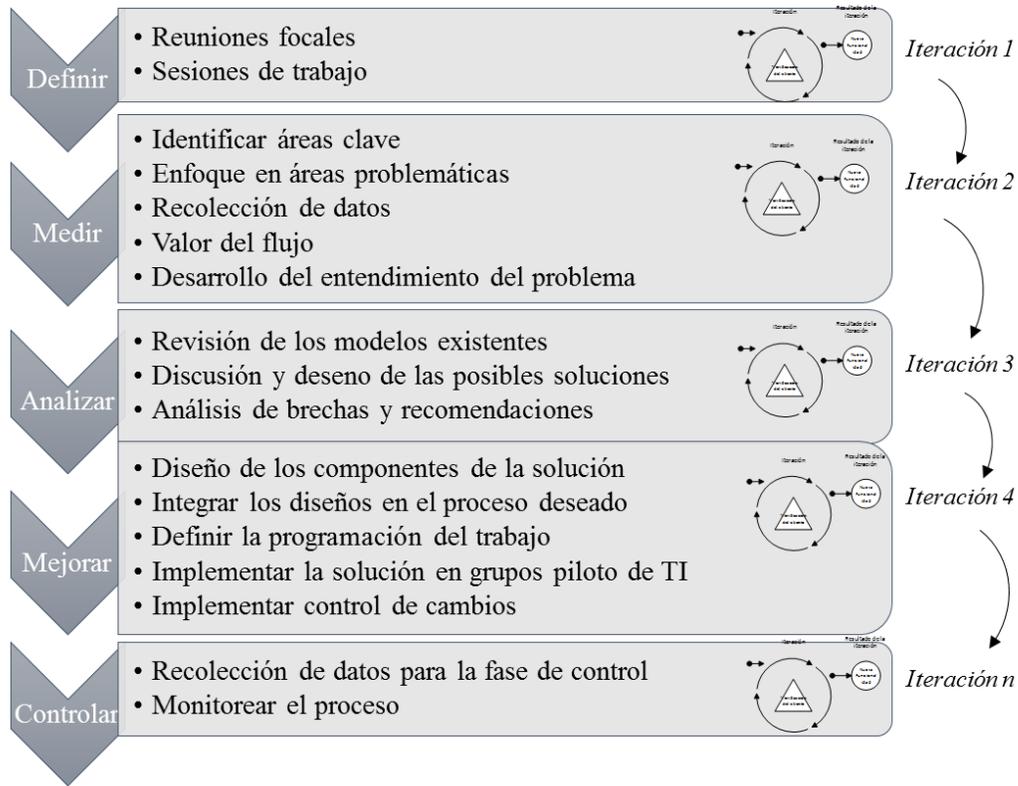


Figura 4.2 Método híbrido de Six Sigma y Agile Scrum para la gestión del proyecto  
Fuente: Tomado de “Lean Agile for Project and Portfolio Management (PPM) Efficiency”

Otros ejemplos son organizaciones como el *QPIC, LLC LEAN Government Center*, que también han unido Lean y Agile creando procesos, documentación y plantillas híbridas para la gestión de proyectos (ver Figura 4.3).

Acta de Constitución Agile-Lean		Fecha	
		Revisión	
Nombre del Proyecto		Ubicación	
Caso de Negocio		Problema a resolver	
Alcance  Dentro  Fuera		Objetivo	
		Beneficios directos esperados	Metas
Equipo Agile		Beneficios indirectos esperados	Metas
Director del Scrum			
Miembro 1		Beneficios totales	
Miembro 2			
Miembro 3		Notas especiales	
Miembro 4			

Figura 4.3 Acta de constitución híbrida Agile-Lean del QPIC, LLC LEAN Government Center  
Fuente: Tomado de “Blending Agile and Lean Thinking for More Efficient IT Development”

Finalmente, el hallazgo en la experiencia recopilada por JMAC (Cavone, 2014) demuestra que en múltiples industrias se utilizan modelos híbridos para la gestión de proyectos, complementando la triple restricción con el enfoque de calidad. Es importante recalcar tal conclusión de tal estudio, ya que parte no solo de la necesidad de subsanar los problemas de ambigüedad, ineficiencia e ineffectividad encontrados en la gestión de proyectos, pero también de agregar flexibilidad y velocidad de respuesta al mercado (clientes internos o externos) como se puede ver en el Cuadro 4-2.

Cuadro 4-3 Resumen de experiencias de JMAC

Variables	Caso A	Caso B	Caso C
Industria	Energía y suministros	TI	Moda y lujo
Inestabilidad del mercado / Variabilidad del contexto	Mediana	Alta	Alta
Nivel de innovación de la industria	Mediana-Baja	Alta	Mediana
Tiempo de entrega al mercado	Alta duración	Corta duración	Mediana duración
Complejidad	Alta	Mediana	Mediana
Problemas	Proyectos de larga duración	Corta duración de entrega (2-3 semanas)	Temporalidad (colecciones)
	Grandes inversiones	Muchos cambios del cliente	Tiempo variable de entrega (2 semanas - 1.5 meses)
	Muchos recursos	Recursos compartidos en múltiples proyectos	Cambios del cliente
	Diferencia de culturas		Recursos compartidos en múltiples proyectos
	Limitantes geográficas		
	Manejo de proveedores		
Enfoque	Identificación temprana de riesgos y problemas	Involucramiento del cliente	Involucramiento del cliente y co-diseño
	Anticipación	Prioridades compartidas	Anticipación
	Cadena de valor del conocimiento	Flexibilidad	Flexibilidad, basado en opciones
		Realimentación rápida	
Metodología seleccionada	Lean	Agile	Híbrido Lean / Agile

Fuente: Tomado de “*Lean vs Agile Project Management, alternative or complementary approach*”

Las anteriores experiencias de la industria proveen el fundamento para idear una solución simple pero completa, enfocada en el pragmatismo del planeamiento, la ejecución y la documentación estrictamente necesaria. Para los efectos de este trabajo de investigación, la revisión de los casos anteriores valida la intersección de varias técnicas y métodos, y así sustentan la metodología propuesta para la gestión de proyectos de mejora continua en sub-departamento en cuestión.

### 4.3 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

A manera de síntesis y con la finalidad de consolidar los principales elementos encontrados durante la etapa de recopilación de datos, los mismos se pueden agrupar en

Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas, y que faciliten un análisis adicional del proyecto para una metodología para la Gestión de Proyectos de Mejora Continua en sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos en ABC de Costa Rica.

Como fortalezas se encontraron:

- Conocimiento de metodologías según el PMBOK®, Agile y Lean.
- Apoyo gerencial a las metodologías tipo Agile para la gestión de proyectos.
- Apoyo gerencial a las metodologías Lean para la disminución de desperdicios y enfoque en calidad.
- Experiencia empírica en gestión de proyectos.

Como debilidades se encontraron:

- Falta de procesos definidos para iniciar y gestionar proyectos.
- Falta de documentación (ej.: plantillas, estándares, manuales de trabajo)
- Falta de definición del alcance y estimación de los proyectos
- Falta de planes, integración y definición del ciclo de vida de los proyectos
- Falta de planes subsidiarios (ej.: gestión interesados, uso de la información, conciliación de recursos)
- Falta de técnicas de monitoreo y control de los proyectos.
- Falta de identificación, análisis y mitigación de riesgos.
- Falta de estadísticas del desempeño de los proyectos.

Como oportunidades se encontraron:

- Existencia de documentación (ej.: plantillas, estándares, manuales de trabajo) en la PMO de Tecnologías de la Información (TI).
- Existencia de comunidades en TI para la difusión del conocimiento de buenas prácticas para la gestión de proyectos.
- Conocimiento de la industria en la implementación de metodologías de gestión de proyectos.

Como amenazas se encontraron:

- Tendencias en TI hacia la disminución del recurso humano.
- Tendencias en TI hacia la distribución de roles y responsabilidades en múltiples individuos.
- Tendencias en TI hacia modelos de negocio cada vez más complejos.
- Servicios y productos en TI requiriendo mayor flexibilidad y con menores tiempos de implementación, año con año.
- Ciclos en TI de re-ingeniería organizacional cada dos o tres años.

En la Figura 4.4 se aprecia la relación entre la información encontrada a través de los ejercicios de recopilación de datos y el problema que origina esta investigación.

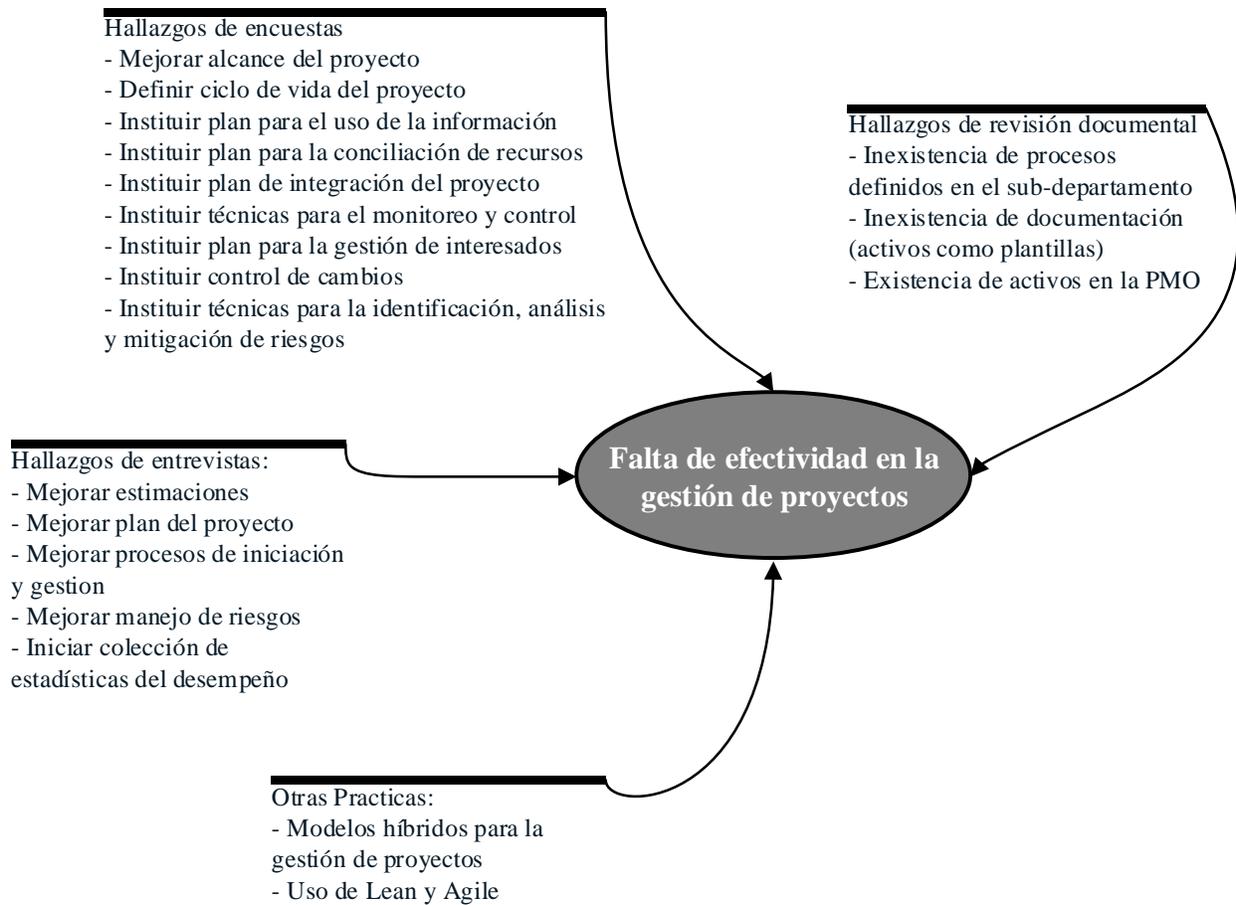


Figura 4.4 Relación entre los hallazgos de la recopilación de datos y el problema  
Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO 5      Propuesta De Solución**

En las siguientes secciones se presenta la propuesta de solución, específicamente el proceso, plantillas y herramientas para gestionar proyectos de mejora continua en el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.

Luego de analizar la información recabada durante este trabajo de investigación, se elaboró la propuesta tomando elementos de la metodología SCRUM, los grupos de proceso del PMBOK®, y las reglas Lean. Además, se condensó lo anterior reutilizando y personalizando la documentación existente en la PMO de Tecnologías de la Información (ver Apéndice 6).

La propuesta está en función directa de subsanar la problemática en el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos, de corrupción del alcance (*scope creep*) y la ejecución desordenada (ausentes priorización, planeamiento, monitoreo y control). También, y de manera indirecta, se pretende como un medio para alcanzar los objetivos estratégicos del Centro de Datos de TI, de reducir los tiempos de entrega al cliente interno y mejorar la capacidad operativa, dentro de los lineamientos sugeridos por ITIL.

Se buscó resolver el problema de una gestión ineficiente e inefectiva de proyectos de mejora continua, mediante un enfoque práctico del planeamiento y ejecución, apoyado con la documentación mínima necesaria. Se pretende alcanzar el objetivo general proveyendo una metodología que consistentemente elimine el trabajo sin valor, aumente la frecuencia y calidad, y reduzca el tiempo de entrega de proyectos de mejora continua del sub-departamento.

Consecuente con Lean, la propuesta pretende ser simple pero completa y orientada al contexto del sub-departamento en cuestión. Se utilizó la información recabada durante las entrevistas no solo para determinar el nivel de madurez según el CMMI, sino también para la construcción de la solución. Por ejemplo, se determinó que no había necesidad de incluir elementos para la gestión de proveedores. Lo anterior no solo por cuanto los proyectos de este

tipo se administran por otro flujo, sino también porque compras y adquisiciones no se administran por el equipo de proyectos del sub-departamento.

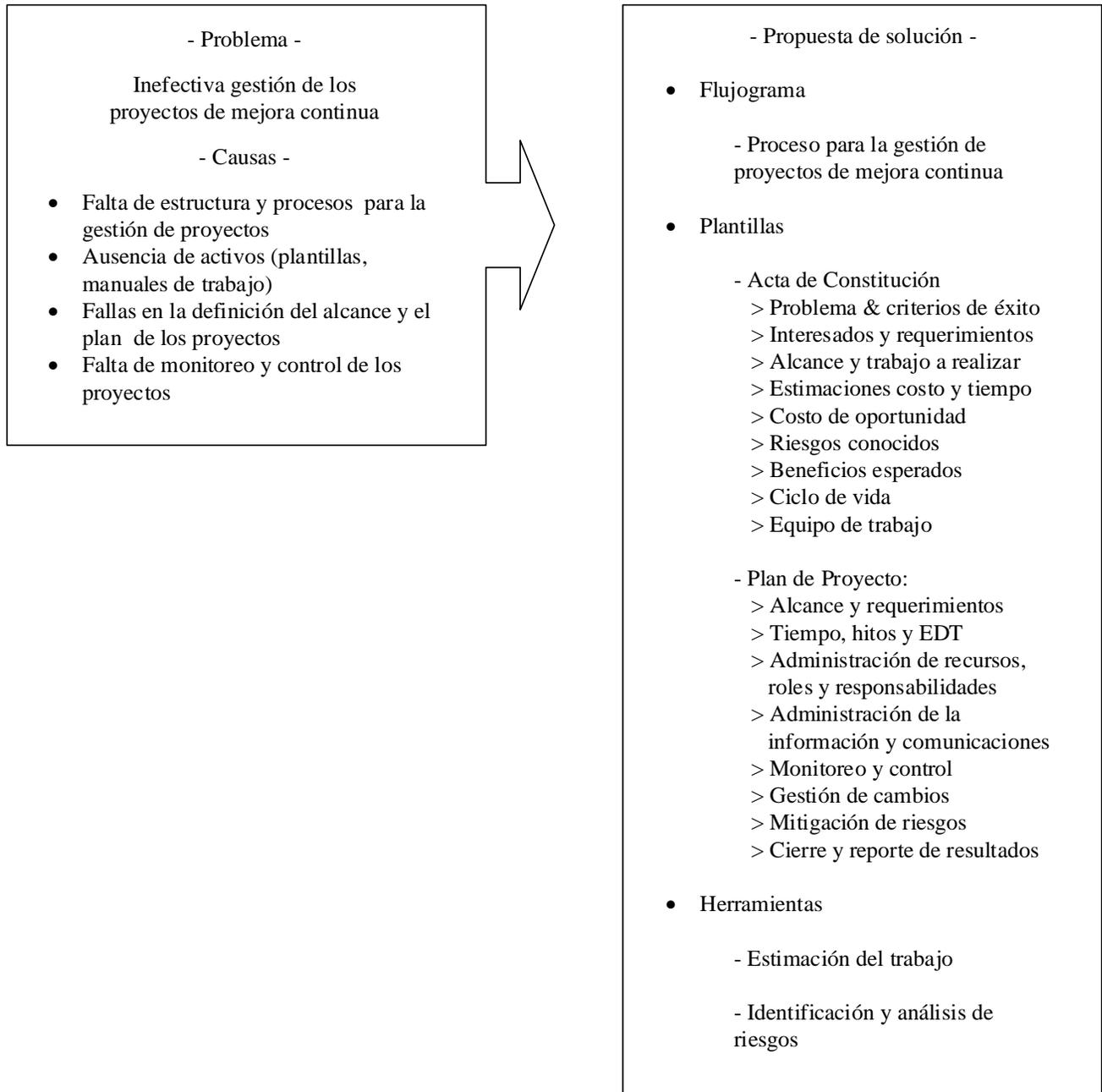
De igual manera, también se procuró evitar generar subprocesos y/o documentación no necesarios, aquello sin valor para llevar a cabo los proyectos de mejora continua. Esta dirección fue tomada a través de la incorporación de los elementos de Lean, que considera la documentación excesiva y sin utilidad como sobre-trabajo y sobre-procesamiento, y por ende desperdicios del proceso. Así se confirmó mediante el entendimiento del trabajo y el esfuerzo necesario para llevar a cabo los proyectos de mejora continua.

Si bien el estudio de las técnicas de Lean no están dentro del alcance de este estudio, cabe mencionar que mediante un ejercicio similar a un contraste del mapa de flujo del valor (ver Apéndice 5) de la gestión de los proyectos de mejora continua en el sub-departamento contra las buenas practicas del PMI, se promovió la generación de un flujograma híbrido de tres etapas (Inicio/Planeación, Ejecución, Cierre) con procesos simplificados del PMBOK®, y SCRUM para la realización de las tareas.

A través del mismo ejercicio, se determinó que la información necesaria para iniciar el proyecto se podía condensar en una única plantilla de Acta de Constitución. De igual manera, la información de planeamiento necesaria para las etapas de ejecución y cierre, se podía documentar en una única plantilla de Plan del Proyecto.

Finalmente, también se evidenció la necesidad de proveer al director de proyectos, de herramientas para estimar el trabajo e identificar y analizar los riesgos asociados a los mismos. Los anteriores proveen los insumos requeridos para determinar si el proyecto puede tratarse mediante el flujo de mejora continua, o debe de llevarse a cabo según un enfoque predictivo y bajo uno de los gerentes de proyecto senior.

La Figura 5.1 esboza la solución propuesta y cómo esta busca resolver el problema que origina este trabajo de investigación.



*Figura 5.1 Asociación entre el problema y la solución propuesta.*  
 Fuente: Elaboración propia

## 5.1 Flujograma

El proceso expuesto a continuación consta de tres etapas secuencialmente dependientes: Iniciación y Planeamiento, seguida por Ejecución, y concluyendo con Cierre.

En primera instancia, el proceso se simplifica mediante una selección, canalizando los proyectos de corte tradicional (predictivo) a través de la gestión mediante uno de los gerentes de proyecto senior, lo anterior considerando la experiencia y éxito en la realización de tales proyectos.

En general, durante la etapa de iniciación y planeamiento se definen las características y el estado deseado del producto del proyecto. Empero, y consistente con Agile, se permite la introducción de modificaciones durante la etapa de ejecución, mediante la realimentación del cliente al término de cada iteración de dos semanas.

Esta forma de realizar el planeamiento permite que el alcance se pueda segmentar y re-priorizar, de tal manera que se logre completar a través de múltiples ciclos de ejecución (iteraciones), y así gestionar mejor los riesgos del proyecto.

A continuación, se detalla los pasos definidos en el proceso propuesto, según la Figura 5.2, para la gestión de proyectos de mejora continua del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos

1. La organización o el sub-departamento captura una iniciativa de mejora.
2. El proyecto se dispone a través de un gerente de proyectos senior si la iniciativa incluye alguno de los siguientes.
  - Compra o instalación de hardware
  - Es un proyecto con múltiples dependencias externas
  - La duración estimada es mayor a nueve meses
  - Se requiere introducir nueva tecnología
  - Tiene un riesgo al menos mediano.

En tal caso el proyecto no se considera de mejora continua, y se le gestiona como uno de corte tradicional y sale del flujo propuesto.

3. Empero, y si la iniciativa se considera como posible proyecto de mejora continua, se eleva al gerente funcional de área para determinar los requerimientos, alcance, riesgos, y estimación el trabajo necesario (entre otros). Estos insumos son utilizados por el Gerente Funcional para completar el Acta de Constitución del proyecto previo a presentar en el foro de aprobación.
4. Una vez que el Acta de Constitución está debidamente llena, se procede a elevar la iniciativa al patrocinador del sub-departamento para su aprobación.
  - El foro de aprobación es la reunión de revisión de objetivos trimestrales, realizada a inicio y mediados de cada trimestre calendario (ej.: Enero-Marzo).
5. Si la iniciativa se aprueba, se procede a crear el Plan de Proyecto y a disponer de los recursos necesarios para llevarle a cabo, resultando en la constitución del equipo de proyecto.
  - El gerente y el equipo del proyecto son seleccionados durante el foro de aprobación; la constitución del mismo es una salida de este paso.
  - El gerente y el equipo del proyecto son miembros del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.
  - Si la iniciativa no se aprueba, se procede a archivar la iniciativa y se sale del flujo.
6. Inmediatamente después, se procede a iniciar la ejecución del proyecto utilizando un SCRUM con iteraciones de dos semanas, completando así las tareas planeadas y para definir las siguientes. Al término de cada iteración se realiza lo siguiente:
  - Documentar y comunicar los resultados de la iteración.
  - Entrega de funcionalidad (los resultados de la iteración) al cliente a satisfacción.
  - Verificación del alcance e hitos con el cliente (realimentación).
  - Verificación de recursos disponibles para la siguiente iteración.
  - Verificación del trabajo a priorizar para la siguiente iteración.
  - Identificación de nuevos riesgos o mitigación según existiesen.

Este proceso se itera hasta que la cola de trabajo se haya vaciado, o cuando el cliente confirme que se hayan completado todos los entregables.

7. Una vez entregada toda la funcionalidad deseada, y por ende alcanzando el producto o estado deseado, se procede con el cierre del proyecto.
  - Es en esta última etapa en la que se procede a comunicar los resultados del proyecto y los beneficios alcanzados, y se captura las estadísticas de desempeño.

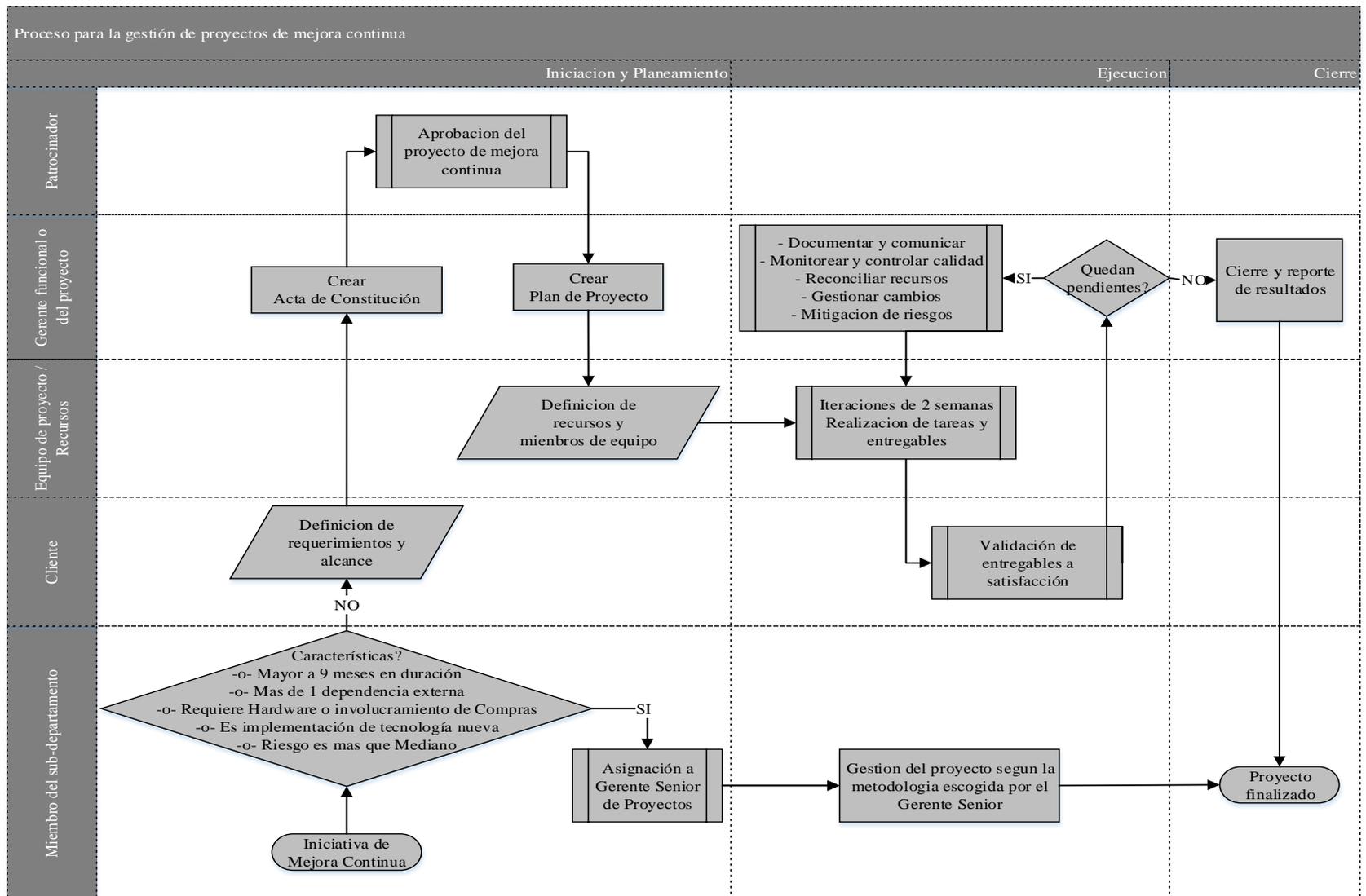


Figura 5.2 Flujoograma del proceso propuesto para la gestión de proyectos de mejora continua

Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Plantillas

En las siguientes secciones se exponen las plantillas a usar por el gerente funcional y/o el gerente de proyectos, para constituir la iniciativa en un proyecto potencial (pre-aprobación) y luego desarrollarle (post-aprobación) en las etapas de ejecución y cierre.

### 5.2.1 *Acta de Constitución*

La plantilla de Acta de Constitución mostrada en la Figura 5.3 tiene como base los elementos de la plantilla existente en la PMO de Tecnologías de la Información, contrastados con los procesos del PMBOK®. Adicionalmente, y partiendo de la realimentación de la información recabada de las encuestas, entrevistas y las reglas de Lean, se procedió a modificar e incluir los elementos necesarios para la gestión de los proyectos de mejora continua del sub-departamento en cuestión.

Es importante recalcar que la plantilla Acta de Constitución depende de las salidas de las herramientas de estimación, de identificación y análisis de riesgos como insumos. Las otras entradas se proveen a través de la interacción con el cliente y los servicios devengados por la organización, siendo estos los generadores de oportunidades de mejora.

A continuación se procede a explicar los apartados de la plantilla propuesta

- Título - Contiene la versión del documento, cual está escrita con un consecutivo de dos dígitos, el mes y el año de su última revisión (separados por puntos)
- Fecha - Cuando fue presentada el Acta de Constitución para su aprobación, consistente con la reunión de revisión de objetivos trimestrales realizada a inicio y mediados de cada trimestre calendario.
- Nombre del Proyecto - Representativo del producto a elaborarse.
- Ciclo del Proyecto - Si el proyecto de mejora continua se ejecutara mediante las practicas definidas por SCRUM o por las reglas de XP.
- Problema - La brecha o necesidad para un proyecto de mejora continua.
- Oportunidad – La situación ideal o bien la métrica que se busca mejorar.

- Producto - La funcionalidad y/o el tangible resultado del proyecto.
- Objetivo Operacional - El indicador a mejorar y/o alcanzar.
- Opciones Alternativas - Los sustitutos (en caso de existir) al producto propuesto.
- Funcionalidad Mínima Deseada (hitos) - Los requerimientos de alto nivel del producto. Siguiendo los lineamientos de Agile, no se busca la exhaustividad de una Matriz de Requerimientos, pero si un entendimiento de la funcionalidad requerido por el cliente.
- Criterios de Éxito - Elementos para medir el éxito del proyecto en general.
- Alcance - El trabajo a realizar y el que no.
- Recursos Requeridos, Duración, Dependencias - Elementos para cuantificar el costo total del proyecto.
- Beneficios Cuantitativos y Cualitativos - El rendimiento de del proyecto (retorno sobre la inversión)
- Riesgos - Indicación de la posibilidad de éxito y/o de afectación a otros servicios, productos, y/o organizaciones conexas.
- Notas Especiales - Cualquier otra información relevante
- Patrocinador - El responsable de elevar la iniciativa a estatus de proyecto.
- Equipo del Proyecto - Los responsables de planear y ejecutar el proyecto. Cabe notar que el gerente del proyecto (SRUM Master) se dispone dentro del sub-departamento y el cliente se convierte en el dueño del producto (*Product Owner*).
- Interesados y Clientes - Los encargados de elevar la necesidad de un proyecto de mejora continua, y posteriormente aceptan el producto del proyecto a satisfacción.

Acta de Constitucion (ver. 01.MM.AAAA)		Fecha				
Nombre del Proyecto		Ciclo de Vida (SCRUM / XP)				
Problema (situación actual)		Objetivo Operacional				
Oportunidad (situación ideal)		Opciones alternativas				
Producto / Solucion propuesta		Funcionalidad Minima deseada (Hitos)				
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="2">Alcance</td> </tr> <tr> <td>Dentro</td> <td>Fuera</td> </tr> </table>		Alcance		Dentro	Fuera	Criterios de exito (variable/metrica/meta)
Alcance						
Dentro	Fuera					
Costo total del proyecto		Beneficios cuantitativos				
Recursos requeridos		Beneficios cualitativos				
Duracion total estimada		Riesgos del proyecto				
Dependencias		Notas especiales				
Patrocinador		Interesados / Clientes:				
Gerente Funcional						
Director del Scrum						
Miembro 1						
Miembro 2						
Miembro 3						
Miembro 4						

Figura 5.3 Plantilla de Acta de Constitución  
Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2 Plan del Proyecto

La plantilla de Plan de Proyecto mostrada a continuación también tiene como base los elementos de la plantilla existente en la PMO de Tecnologías de la Información, contrastados con los procesos del PMBOK®, y la realimentación de la información recabada de las encuestas y entrevistas.

La plantilla de Plan de Proyecto lista los entregables y las tareas correspondientes a todas las fases enunciadas en el proceso propuesto. Se busca eliminar la ambigüedad y mejorar la

velocidad de ejecución, al proveer una descripción concisa de los elementos y herramientas necesarios para alcanzar cada entregable. Para efectos de orden y completitud, también se cuenta con un campo para denotar su estado.

En la fase de Iniciación, según la Figura 5.4, se le instruye al gerente de proyecto a completar lo siguiente:

- Identificación y análisis riesgos, así como definir actividades para la mitigación de los mismos.
- Validar el Acta de Constitución, verificando que todos sus elementos se hayan completado debidamente.
- Validar los requerimientos y el alcance del proyecto
- Hacer la estimación de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto, y un cronograma de alto nivel.

Plan del Proyecto				
Fase	Entregable	Tarea	Estado	Herramienta/Plantilla
Iniciación	Identificación y Análisis de riesgos	1 - Utilice la Matriz de Riesgos Comunes para la identificación de riesgos del proyecto. 2 - Analice y priorice los riesgos (impacto y probabilidad) 3 - Utilice la Matriz de Riesgos adjunta para documentar		Evaluación de Riesgos
Iniciación	Acta de Constitución	Valide y actualice el Acta de Constitución del proyecto		
Iniciación	Alcance y requerimientos	Validar los requerimientos, y los elementos dentro y fuera del alcance.		Requerimientos
Iniciación	Estimación del Tiempo	1 - Obtenga la Estimación del Tiempo para el proyecto 2 - Desarrolle la calendarización del proyecto y sus entregables. 2.a - Use la herramienta RATIONAL TEAM CONCERT (RTC) para definir las Iteraciones (principio y fin). 2.b - En caso de no usar RTC para esta etapa, defínase la calendarización inicial como una columna adicional en la matriz de requerimientos.		Estimación

Figura 5.4 Plantilla de Plan de Proyecto, fase de Iniciación.

Fuente: Elaboración propia.

Es necesario mencionar la referencia a la herramienta corporativa de nombre de *Rational Team Concert* (RTC), la cual es creada por IBM y está diseñada para organizar y controlar proyectos *SCRUM* de Agile. Si bien esta no es requisito para la ejecución del proyecto, se recomienda el apoyo en tal herramienta para efectos del monitoreo y control de las iteraciones (ver Anexo 2). El usuario de este proceso puede utilizar otras herramientas para gestionar proyectos de *SCRUM* como lo considere pertinente.

Como se había mencionado, la elaboración del Plan de Proyecto depende de las salidas de las herramientas de estimación, de identificación y análisis de riesgos como insumos. En la Figura 5.5 se muestra la Matriz de Identificación y Análisis de Riesgos. Cabe recordar que esta plantilla tiene como base un documento análogo de la PMO de TI que incorpora la multiplicación de impacto y probabilidad, y la codificación del resultado en las clasificaciones de riesgo (Alto/Medio/Bajo). Nótese que también se enlistan las acciones de mitigación y el encargado de llevarlas a cabo. Detalles adicionales de la herramienta, como definición y límite de los riesgos, se encuentran en la sección 5.3.2

Identificación y Análisis de Riesgos					Mitigación	
Categoría	Riesgo (según Matriz de Riesgos Comunes)	Impacto 1-5	Probabilidad 1-5	Calificación de Riesgo: Bajo (1) Mediano (2) Alto (3)	Respuesta al Riesgo	Dueño

Figura 5.5 Matriz de identificación, análisis y mitigación de riesgos.  
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5.6 se muestra la matriz de requerimientos, haciendo alusión a los campos (requerido vs. opcional) que debe llenar el gerente del proyecto para efectos de capturar todas las necesidades del producto a elaborar. Es importante aclarar que el campo denominado Fuente tiene como propósito darle seguimiento a quien origina tal requerimiento, para confirmar la calidad del entregable una vez este sea completado. Así mismo, el campo de Prioridad es esencial para indicar la precedencia durante la calendarización y verificación de los paquetes de trabajo a realizar por iteración. Finalmente, el elemento Identificador es un consecutivo numérico, y la Categoría permite la agrupación de requerimientos en caso de ser necesaria.

Identificador (Requerido)	Categoría (Opcional)	Descripción del Requerimiento (Requerido)	Prioridad (Requerido)	Fuente (Requerido)	Limitantes/ Condicionantes (Opcional)	Comentarios (Opcional)

Figura 5.6 Matriz de requerimientos  
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5.7 se muestra la matriz de Estimación de recursos y trabajo, la cual es utilizada para determinar el esfuerzo y el tiempo necesario para realizar el proyecto. A la vez, este cálculo es también requerido para validar si la iniciativa se puede gestionar mediante la metodología para la gestión de proyectos de mejora continua.

Estimación mediante información histórica				
Nombre del proyecto como referencia:				
Nombre del nuevo proyecto:				
Entregable	Unidad de medida	Valor histórico	Cantidad para proyecto nuevo	Estimación del recurso
Total				

Estimación mediante el método de Poker (SCRUM)								
Nombre del facilitador								
Entregable	Unidad de medida	Estimación 1	Estimación 2	Estimación 3	Max	Med	Min	Comentarios / Notas
Total								

Figura 5.7 Matriz de estimación del trabajo y recursos  
Fuente: Elaboración propia.

En la fase de Planeamiento, según la Figura 5.8, se le instruye al gerente de proyecto a completar lo siguiente:

- Validar los requerimientos del producto e ingresarlos en RTC como artefactos del SCRUM, específicamente como paquetes de trabajo (*User Stories*)
- Diseñar el prototipo o concepto del producto a generar durante la iteración #1.
- Definir la logística de las iteraciones, específicamente las expectativas para crear, verificar, desarrollar y entregar paquetes de trabajo.
- Validar la matriz de Roles y Responsabilidades para el proyecto
- Realizar la primera iteración #0, para validar y priorizar los paquetes de trabajo a desarrollar durante la iteración #1, y los recursos a utilizar para llevarle a cabo.
- Definir el plan de comunicación y los requisitos mínimos para la captura de minutas durante cada sesión de planeamiento y retrospectiva de la iteración.

Plan del Proyecto				
Fase	Entregable	Tarea	Estado	Herramienta/Plantilla
Planeamiento	Requerimientos como tareas de la Iteración	1 - Complete la captura de requerimientos 2 - Desgrane los requerimientos en paquetes de trabajo ( <i>User Stories</i> ) para el planeamiento de la Iteración-0 3 - Ingrese los paquetes de trabajo en RTC bajo la Cola de Trabajo ( <i>backlog</i> ).		RTC
Planeamiento	Diseño de prototipo/concepto	1 - Defina paquetes de trabajo para el desarrollo del prototipo/concepto durante la Iteración-1		RTC
Planeamiento	Iteración inicial	1 - Definir y establecer la logística de las iteraciones - Verificación de Roles y Responsabilidades - Reuniones diarias de revisión - Expectativas para crear nuevos paquetes de trabajo - Expectativas para validar nuevos paquetes de trabajo - Expectativas para desarrollar paquetes de trabajo - Sesiones colaborativas para la aceptación de funcionalidad - Sesión de revisión de la Iteración y Retrospectiva		Minuta de reunión Microsoft Outlook
Planeamiento	Roles y Responsabilidades	Actualizar y/o mantener los Roles y Responsabilidades según la Matriz R y R adjunta		Matriz R y R
Planeamiento	Iteración-0	1 - Validar y priorizar los paquetes de trabajo 2 - Validar los recursos disponibles para la Iteración-1 3 - Definir los paquetes de trabajo a realizar en la Iteración-1		RTC
Planeamiento	Plan de Comunicación	1 - Desarrolle y documente el plan de comunicación según la Matriz de Comunicación adjunta.		Matriz de Comunicación

Figura 5.8 Plantilla de Plan de Proyecto, fase de Planeamiento.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 5.9 muestra el plan base de comunicaciones, para proveer estados del proyecto a los diferentes interesados, indicando también la información mínima requerida a capturar durante las sesiones de colaboración (planeamiento, revisión de iteraciones, retrospectiva, otros).

Dueño	Item de comunicación	Frecuencia	Audiencia	Método
	Inicio del proyecto	Interacción-1		Sesión y correo electrónico (minutas)
	Reportes de estado a los interesados	Una vez al término de cada iteración		Sesión y correo electrónico (minutas)
	Reportes de estado a la gerencia	Cada 6 semanas		Sesión y correo electrónico (minutas)
	Aceptación del cliente y/o interesados clave	Iteración-0 Iteración Final		Sesión y correo electrónico (minutas)
	Cierre del proyecto	Iteración Final		Sesión y correo electrónico (minutas)

<p>Información mínima requerida para minutas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha de sesión</li> <li>- Número de Iteración</li> <li>- Participantes</li> <li>- Revisión de paquetes de trabajo en cola</li> <li>- Revisión de paquetes de trabajo en curso</li> <li>- Revisión de paquetes de trabajo completados</li> <li>- Revisión de paquetes de trabajo futuros</li> <li>- Limitantes o problemas encontrados</li> <li>- Cambios en los paquetes de trabajo</li> </ul>
--

*Figura 5.9 Matriz de comunicaciones*  
Fuente: Elaboración propia.

La Figura 5.10 muestra los roles y responsabilidades sugeridos para gestión de proyectos de mejora continua. Lo anteriormente indicado está en concordancia con la matriz de roles y responsabilidades según lo documentado por la PMO del departamento de Tecnologías de la Información. Empero, se debe resaltar que la misma es una simplificación de la documentada por la PMO.

Roles y Responsabilidades O = Dueño A = Aprobación R = Validación C = Contribuidor I = Informar								
	Patrocinador	Interesado	Gerente del Proyecto	Dueño del Producto	Analista de Sistemas / Desarrollador	Analista de Calidad	Lider de capacitación	Cliente
Identificación y análisis de riesgos		R/C	O	R/C	R/C	R/C	R	
Acta de Constitución	A	R/C	O	R/C	R/C	R/C	R	
Diseño del Concepto/Solución		I	I	A	O	R/C		I
Requerimientos y Alcance		A	A	R/C	R/C	R/C		O
Plan de Proyecto y Comunicaciones		R/C	O	R/C	R/C	R/C	R	
Linea Base y Metricas de Desempeño			I	A	R/C	O		
Planeamiento de la iteración			O	R/C	C	C	I	C
Cola de Trabajo			O	R/C	C	C	I	I
Paquetes de Trabajo			A	R/C	C	C	I	O
Priorización de los Paquetes de Trabajo			A	C	C	R/C		O
Pruebas de calidad			I	R/C	C	O	I	A
Pruebas del software (proyectos de software)			I	A	O	I		I
Automatización de pruebas (proyectos de software)			I	I	C	O		I
Entrenamiento y capacitación			R/C	R/C	R/C		O	
Ejecución del Plan de Proyecto			A	O	R/C	R/C	R/C	R/C
Verificación del producto del proyecto			R/C	A	O	R/C		A
Cierre del proyecto	A	C	O	C	C	C	C	C

Figura 5.10 Matriz de roles y responsabilidades.

Fuente: Elaboración propia.

En la fase de Ejecución, según la Figura 5.11, se le instruye al gerente de proyecto a completar lo siguiente:

- Mantener la calendarización, o bien hacer monitoreo y control de la iteraciones, el desarrollo y la entrega a satisfacción de los paquetes de trabajo.
- Mitigar los riesgos materializados (si los hubiera) según lo indicado en matriz de identificación, análisis y mitigación de riesgos.
- Introducir nuevos requerimientos, o variaciones de los paquetes de trabajo, previo acuerdo con el cliente y el gerente del proyecto. Es requerido confirmar con los interesados el impacto en el cronograma de entregables, en caso que el cambio solicitado requiera múltiples iteraciones adicionales para completarlo.
- Llevar a cabo las iteraciones del *SCRUM*, incluyendo las ceremonias de planeamiento, validación y priorización de los paquetes de trabajo a realizar en el futuro inmediato.
- Realizar las sesiones de retrospectiva para validar la entrega a satisfacción de los paquetes de trabajo y anotar los altos y bajos de la iteración.

- Comunicar a los interesados según lo indique el plan de comunicaciones.

Plan del Proyecto				
Fase	Entregable	Tarea	Estado	Herramienta/Plantilla
Ejecución	Calendarización	1 - Use RTC Para mantener el proyecto dentro de los parámetros de ejecución y tiempo definidos.		RTC
Ejecución	Mitigación de Riesgos	1 - En caso necesario, proceder con las mitigaciones identificadas en la matriz de riesgos adjunta.		Riesgos
Ejecución	Control de Cambios	1 - En caso que el proyecto lo requiera, previa validación con el cliente, el patrocinador y el gerente del proyecto, se deben incluir los cambios mediante paquetes de trabajo (User Stories) a la Cola de Trabajo, para su posterior evaluación y priorización.		RTC
Ejecución	Iteraciones (1,n) del SCRUM	1 - Completar de los paquetes de trabajo según los parametros definidos para las iteraciones.		RTC
Ejecución	Sesión de Retrospectiva	1 - Completar las sesiones de Retrospectiva al término de cada iteración.		RTC
Ejecución	Actualización del estado del proyecto	1 - Comunicar según el Matriz de Comunicación al término de cada iteración.		Matriz de Comunicación

Figura 5.11 Plantilla de Plan de Proyecto, fase de Ejecución.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la fase de Cierre según la Figura 5.12, se le instruye al gerente de proyecto a completar lo siguiente:

- Iteración y sesión de retrospectiva final para validar el producto del proyecto, identificar el trabajo pendiente (si lo hubiere) y su relevancia.
- Capturar las métricas de desempeño del proyecto según *SCRUM* (historias y puntos, velocidad y *burn down*, funcionalidad y defectos, duración y costo del proyecto, otros) cerrar el proyecto en la herramienta RTC y enviar la comunicación final a los interesados.
- Capturar las lecciones aprendidas del proyecto y almacenar la documentación relevante en el repositorio del sub-departamento en cuestión.

Plan del Proyecto				
Fase	Entregable	Tarea	Estado	Herramienta/Plantilla
Cierre	Iteración y sesión final de Retrospectiva	1 - Validar los paquetes de trabajo aceptados por el cliente a satisfacción 2 - Validar los paquetes de trabajo pendientes (si existiesen) y disponerles según mutuo acuerdo con el cliente. 3 - Validar el cierre del proyecto con el cliente y el patrocinador. 4 - Capturar las métricas de desempeño del SCRUM 5 - Hacer sesión final de Retrospectiva. 6 - Cerrar el proyecto en RTC. 7 - Realizar comunicación final del estado del proyecto según la Matriz de Comunicación		RTC
Cierre	Lecciones Aprendidas	1 - Documentar las Lecciones Aprendidas capturadas en la sesión de Restrospectiva en el adjunto.		Lecciones Aprendidas
Cierre	Guardar documentos del Proyecto	1 - Almacenar el Acta de Constitución, Plan del Proyecto y cualquier otra documentación relevante del proyecto.		SharePoint

Figura 5.12 Plantilla de Plan de Proyecto, fase de Cierre.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 5.13 muestra el formato recomendado para recopilar las lecciones aprendidas del proyecto.

Situación	Causa Raíz	Lección o Mejor Práctica	Dueño

Figura 5.13 Matriz de lecciones aprendidas.

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3 Herramientas

A continuación se expone las herramientas a usar para obtener la información concerniente a la estimación de recursos y trabajo necesario, y la identificación, análisis y acciones para la mitigación de los riesgos del proyecto.

#### 5.3.1 Estimación de trabajo

La siguiente herramienta de estimación tiene como base su homólogo existente en la PMO de TI. Empero, las metodologías y elementos seleccionados para su aplicación son menores en cuantía, con el propósito de simplificar la determinación del tiempo y recursos requeridos para completar los entregables.

Específicamente, la herramienta descrita a continuación sólo tiene dos métodos para hacer estimación. El primero, cuyas variables clave están expuestas en la Figura 5.14, utilizan los datos históricos de otros proyectos y la experiencia de los gerentes de proyecto. Se valora la información empírica recopilada de proyectos anteriores, para determinación del trabajo y recursos a utilizar en proyectos futuros con características similares.

Unidad de medida	Valor histórico	Cantidad para proyecto nuevo	Estimación del recurso
------------------	-----------------	------------------------------	------------------------

*Figura 5.14 Variables de la estimación mediante información histórica.*  
Fuente: Elaboración propia.

Empero, y en el caso que no se disponga de información histórica, la herramienta provee una técnica adicional para aproximar los recursos y trabajo necesario para completar los entregables. En la Figura 5.15 se detallan las variables clave para realizar la estimación mediante el método de Poker (*SCRUM*). Este ejercicio es una práctica común y recomendada en proyectos de tipo Agile, y una variación contemporánea del método de estimación Wideband Delphi. Este último, basado en el modelo Delphi, como un método para pronosticar, que se apoya en iteraciones de interacción entre expertos hasta llegar a un consenso en las estimaciones.

Análogo al sistema Wideband Delphi, la estimación mediante el Poker requiere de un facilitador que promueva la discusión y la contraposición de diferentes elementos de consideración. Este es un ejercicio iterativo que requiere de múltiples participantes, tres o más, que provean su estimación y justificación del trabajo y recursos requeridos para ejecutar el proyecto. Una vez que los participantes revelan su valoración y criterios, se procede a revisar si los datos obtenidos son muy dispersos entre sí. En caso afirmativo, se procede a discutir las razones por las que los participantes difieren y luego se converge en el valor a usar como estimación. En caso contrario, simplemente se documentan las respuestas y se procede a usar el valor medio (mediana estadística).

Unidad de medida	Estimación 1	Estimación 2	Estimación 3	Max	Mediana	Min
------------------	--------------	--------------	--------------	-----	---------	-----

*Figura 5.15 Variables de la estimación mediante el método de Poker (SCRUM)*  
Fuente: Elaboración propia.

Es importante aclarar que las técnicas antes descritas tienen un margen de error y por ende no son precisas. En lo particular, la técnica de Poker utiliza la serie de Fibonacci para la valoración, para reflejar la incertidumbre asociada a paquetes de trabajo cada vez más complejos. Es por esta razón que tienen carácter de estimación, y funcionan como línea de referencia para postular la iniciativa a nivel de proyecto, y una posterior aproximación del cronograma de alto nivel.

### 5.3.2 Identificación y análisis de riesgos

La siguiente herramienta de identificación, análisis y mitigación de riesgos tiene como base el documento análogo en la PMO de TI. El documento base es extenso e incluye categorías que no son fuente de riesgo para los proyectos de mejora continua como se han descrito en este trabajo de investigación. Es por esta razón que tales (ej.: Compras y adquisiciones) se removieron para simplificar la herramienta y por ende facilitar su uso.

La herramienta parte de la matriz de riesgos comunes, donde se identifican diferentes categorías y fuentes de riesgos. Al gerente funcional o de proyecto se le insta a analizar cuáles de estos son los que potencialmente afectarían al proyecto, y por ende a documentar el riesgo particular que podría materializarse. Seguido a esto, la herramienta dispone de un campo para que el gerente funcional o de proyecto disponga las medidas pertinentes para efectos de mitigación. En la Figura 5.16 se muestra un extracto de la Matriz de Riesgos Comunes, herramienta clave para la identificación de los riesgos del proyecto.

Identificación y Análisis de Riesgos			Mitigación
Categoría	Fuentes de los riesgos	Riesgo potencialmente materializable	Respuesta al Riesgo

Figura 5.16 Extracto de la matriz de riesgos comunes.  
Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 5-1 se puede notar cuáles son las categorías de los riesgos comunes. La totalidad de la matriz de riesgos comunes se puede ver en el apéndice 4.

Cuadro 5-1 Categorías de los riesgos comunes

Acceso a la información
Continuidad del negocio
Procesos del negocio
Clasificación de la información
Confidencialidad de la información
Disponibilidad de la información
Integridad de la información
Calidad de la información
Desarrollo
Implementación
Integración
Propiedad Intelectual
Ciclo de vida del producto
Redes
Gestión del recurso humano
Gestión del proyecto y comunicaciones
Privacidad
Requerimientos y alcance
Desempeño y disponibilidad del sistema
Pruebas

Fuente: Elaboración propia.

Según el lineamiento del departamento de Tecnologías de Información, la clasificación del riesgo es resultado de la multiplicación de impacto y probabilidad, resultando en Alto, Medio, o Bajo. Para llegar a este, se realiza una multiplicación lineal ( $I \cdot P = R$ ) cuyo producto se tipifica en una escala entre 1 y 25, la cual es la siguiente:

- Bajo si  $R = (1 - 4, 6)$
- Medio si  $R = (5, 8 - 12)$
- Alto si  $R = (15 - 25)$ .

Por ejemplo, un riesgo con impacto y probabilidad igual a 1 tiene como producto un 1, y una clasificación de riesgo igual a Bajo. En contraposición, la multiplicación de un impacto y probabilidad igual a 5 tendría un producto igual a 25 y por ende una clasificación de riesgo Alto.

Finalmente, el análisis de riesgos se documenta como parte del Plan de Proyecto usando la matriz adjunta de riesgos de tal plantilla (ver Figura 5.5 de la sección 5.2.2):

- Para R = Bajo:  
Si Impacto/Consecuencia = Despreciable o Bajo, el riesgo se acepta y se monitorea.  
Si Impacto/Consecuencia = Moderado, Alto o Muy Alto, se define la respuesta o plan de mitigación del riesgo.
- Para R = Medio:  
Si Impacto/Consecuencia = Bajo, Moderado o Alto, se define la respuesta o plan de mitigación del riesgo.  
Si Impacto/Consecuencia = Muy Alto, se define la respuesta o plan para mitigar o transferir el riesgo.
- Para R = Alto:  
Si Impacto/Consecuencia = Moderado o Alto, se define la respuesta o plan para mitigar o transferir el riesgo.  
Si Impacto/Consecuencia = Muy Alto, se define la respuesta o plan para transferir o evitar el riesgo.

En la Figura 5.17 se expone la matriz de probabilidad e impacto. Esta es un elemento fundamental para el análisis de los riesgos negativos, y la determinación de si son relevantes y por ende meritorios de acciones para mitigar, transferir o evitar.

	<b>Impacto y Consecuencia</b>				
	<b>1 - Despreciable</b>	<b>2 - Bajo</b>	<b>3 - Moderado</b>	<b>4 - Alto</b>	<b>5 - Muy alto</b>
<b>Programa/ Proyecto</b>	Mínimo impacto al alcance, recursos, tiempo o calidad.	Cambios menores a los requerimientos, duración y/o recursos.	Cambios requieren pérdida de funcionalidad y/o recursos dispuestos, o re-trabajo de algun entregable	Nuevo requerimiento identificado necesitando un cambio en el alcance, tiempo, costo.	Cambio que signifique detener el sistema en desarrollo.
<b>Imagen Corporativa</b>	No existe impacto alguno	Impacto menor a la reputación	Las relaciones corporativas se pueden ver afectadas	Publicidad negativa para la empresa	Evento público masivo con impacto permanente
<b>Operaciones</b>	No existe impacto alguno	Se requieren soluciones alternas para mantener la continuidad del negocio	Impacto moderado a la eficiencia y/o eficacia de las operaciones	Disminucion en el desempeño corporativo	Interrupción del negocio
<b>Seguridad de la Información</b>	No existe impacto a la disponibilidad, confidencialidad y/o integridad de la información	Acceso no autorizado a los sistemas de información	Impacto a la disponibilidad, confidencialidad y/o integridad de la información interna no-confidencial	Impacto a la disponibilidad, confidencialidad y/o integridad de la información Confidencial	Impacto a la disponibilidad, confidencialidad y/o integridad de la información que contenga Secretos del Negocio
<b>Legal</b>	No existe impacto alguno	Requiere procesos internos adicionales	Requiere normativa corporativa	Posible impacto a contratos externos	Impacto a la regulacion local y/o internacional
<b>Objetivos Estratégicos</b>	No existe impacto alguno	Impacto al presupuesto del departamento y/o oportunidades internas	Impacto a la rentabilidad de alguna de las organizaciones internas	Impacto temporal a la rentabilidad de la corporación	Impacto permanente a la rentabilidad de la corporación
<b>Probabilidad de ocurrencia</b>					
	1 (5%) Remotamente probable	2 (20%) Poco probable	3 (50%) Probable	4 (80%) Altamente probable	5 (95%) Extremadamente probable

*Figura 5.17 Matriz de probabilidad e impacto*

Fuente: Elaboración propia.

Al cabo de lo anterior, se completan los insumos y plantillas necesarias para utilizar la metodología para la gestión de proyectos de mejora continua en el sub-departamento de Tecnologías de Información en Componentes ABC de Costa Rica.

## CONCLUSIONES

En el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos, por el tipo y características de los proyectos que se desarrollan, predomina la premura por la ejecución más que por la documentación y/o el planeamiento, lo que en materia de gestión de proyectos conlleva a las siguientes falencias:

- No hay procesos definidos ni documentados para la gestión de proyectos.
- No se realizan estimaciones cuantitativamente objetivas, sino dependientes únicamente del juicio experto técnico y/o conocimiento empírico del gerente de proyecto.
- No se constituye ni se documenta un Plan de Proyecto; la única documentación prevaleciente en los proyectos es la referente a la solución técnica.
- Deficiencias en la definición del alcance, incluyendo requerimientos.
- Un nivel básico de monitoreo y control; únicamente se observa el cronograma de alto nivel (hitos) para efectos de cumplir con la fecha límite.
- No hay un proceso definido para el control de cambios; el gerente de proyectos realiza las modificaciones del caso según considere conveniente.
- La comunicación y coordinación con el cliente y los interesados es un ejercicio ad-hoc y no es una práctica estructurada.
- No hay una gestión formal del riesgo; el gerente del proyecto o el experto técnico realizan las acciones de mitigación de manera reactiva según surgen y son identificados los riesgos.
- No hay gestión cuantitativa del desempeño; no se capturan métricas de desempeño para medir contra una línea base, o para utilizar como referencia para proyectos futuros.

Adicionalmente se encontró que hay un ecosistema apto para el establecimiento de una metodología de gestión de proyectos, los siguientes siendo los factores a favor:

- Hay apoyo gerencial a las metodologías Agile para la gestión de proyectos, y Lean para la mejora y eficiencia de los procesos.

- El equipo de proyecto del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos tiene un nivel de conocimiento (conceptual) de las buenas prácticas del PMP, Agile y Lean. Esto se confirmó luego de verificar un nivel básico en la etapa 2 del CMMI.
- Existe una PMO de Tecnologías de la Información con una amplitud de activos (documentación), y adicionalmente comunidades en TI para la difusión del conocimiento de buenas prácticas para la gestión de proyectos.

Se recomendó una propuesta metodológica para la gestión de proyectos de mejora continua, enfocada en el pragmatismo (simplicidad y efectividad) del planeamiento, la ejecución, y la documentación estrictamente necesaria. La anterior se fundamentó en lo siguiente:

- Alcanzar el objetivo general proveyendo una metodología que consistentemente elimine el trabajo sin valor, aumente la frecuencia y calidad, y reduzca el tiempo de entrega de proyectos de mejora continua del sub-departamento.
- Diseñar, según Lean, un flujograma híbrido de tres etapas (Inicio/Planeación, Ejecución, Cierre) con los procesos simplificados del PMBOK®, y SCRUM para la realización de las tareas.
- Personalización de plantillas y herramientas para el sub-departamento. Esto por cuanto los activos (documentación, plantillas, manuales) de la PMO son extensos y confusos, por lo que no se les consideró aplicables en su forma original sino útiles como una base.
- Proponer un proceso sencillo para el uso del sub-departamento, uno tal que no requiera un experto en gestión de proyectos para poder utilizarlo. Lo anterior por la necesidad de agilidad y orden, empero sin requerir una duración mayor a un ciclo de iteración (2 semanas) para planeamiento.
- Simplificar la documentación a usar por el sub-departamento, para eliminar ambigüedad y confusión al llevar a cabo las etapas de iniciación, planeamiento, ejecución y cierre de los proyectos de mejora continua.

## RECOMENDACIONES

Dadas las conclusiones y hallazgos de esta investigación, se considera pertinente para el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos:

- A la gerencia general, reforzar el enfoque de realizar el planeamiento de los proyectos apoyado en datos (cuantitativos preferiblemente).
- A la gerencia general, inculcar a los gerentes de proyecto a documentar el Plan de Proyecto (con todas sus secciones).
- A los gerentes funcionales y de proyecto, apearse al sub-proceso propuesto de comunicación con los interesados, para lograr validar tanto los requerimientos y el alcance, sino también la entrega a satisfacción.
- Al gerente y el equipo de proyecto, a utilizar *Rational Team Concert* (RTC) o alguna herramienta similar para efecto práctico de la gestión de cambios, y monitoreo y control del proyecto.
- Al gerente del proyecto, a realizar la gestión formal de los riesgos para planear las acciones de mitigación.
- Al gerente de proyecto, fortalecer el conocimiento de PMP, Agile y Lean en el equipo de trabajo, apoyándose en capacitaciones y los expertos de TI en buenas prácticas de gestión de proyectos.
- A los gerentes funcionales, influenciar a las gerencias media y alta para fortalecer la adopción de las metodologías Agile y Lean en todos los sub-departamentos.
- A la gerencia general, enfocar el éxito de la metodología propuesta a aumentar la frecuencia y calidad, con menores tiempos de entrega de proyectos de mejora continua del sub-departamento.
- Al gerente de proyecto, monitorear y controlar el uso obligatorio de la metodología propuesta, logrando un alto grado de sistematización del proceso, plantillas y herramientas planteadas.
- A la gerencia general, asegurar la calidad de la metodología propuesta, sometiéndole a la mejora continua, haciéndole las revisiones y modificaciones necesarias a través del tiempo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrawal, A., Singh, S., Tripathi, M., & Maurya, L. (2014). Implementing AGILE in Small Organizations. *International Journal of Information & Computation Technology*, pp. 687-692.
- Balani, B. P. (2008). Governing Agile Projects Using CMMI. *Journal of the Quality Assurance Institute*, Vol. 22 Issue 4, p17-19.
- Bartlett, R. (2011). Improve Service Delivery with ITIL. *System iNEWS*, Issue 386, p13-17.
- Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing Maturity Models for IT Management. *Business & Information Systems Engineering*, vol. 1, issue 3, pages 213-222.
- Bejarano Q, J. A. (2011). *Universidad para la Cooperación Internacional, Maestría en Dirección de Proyectos*. San José: UCI.
- Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2000). Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspective*, Vol14, Number 4, Pages 23– 48.
- Cámara, M. d., Marcilla, F. J., Calvo-Manzano, J. A., & Vicente, E. F. (2012). Integrating Governance, Service Management and Project Management of IT. *19th European Conference, EuroSPI* (pp. pp 109-120). Vienna: Springer Berlin Heidelberg.
- Cavone, L. (2014). Lean vs Agile Project Management, alternative or complementary approach. *PM World Journal*, Vol. III, Issue III, 9p.
- Cleland, D. I., & King, W. R. (1983). *Systems Analysis and Project Management*. New York: McGraw-Hill.
- CMMI Institute. (2015, Mayo). *What is CMMI*. Retrieved from <http://cmmiinstitute.com>: <http://cmmiinstitute.com/what-is-cmmi>
- Dunn, G. (2015, Junio 26). Procesos, herramientas y buenas prácticas según el modelo CMMIv1.02 . (C. J. Chaves, Interviewer)
- Flora, H. K., & Chande, S. V. (2014). A Systematic Study on Agile Software Development Methodologies and Practices. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, Vol. 5, pp 3626-3637.
- Frédéric, C., Claude, L., & Jean-Claude, M. (2013). Improving project management for small projects. *ISO Focus+*, pp 52–55.

- Galup, S. D., & Dattero, R. (2010). Five-Step Method to Tune Your ITSM Processes. *Information Systems Management*, Vol. 27 Issue 2, p156-167.
- Ghosh, S., Forrest, D., DiNetta, T., Wolfe, B., & Lambert, D. (2012). Enhance PMBOK by Comparing it with P2M, ICB, PRINCE2, APM and Scrum Project Management Standards. *PM World Today*, Vol. 14 Issue 1, Special section p1-77.
- Heinz, L. (2004). Using Six Sigma in Software Development. *news@sei*, No. 1, p43-45. 3p.
- ABC. (2014, Agosto 13). *Centro de Servicios Globales de ABC Costa Rica: una marca de calidad*. Retrieved from Circuit:  
<https://employeecontent.ABC.com/content/news/circuitnews/local/lar/es/2014/centro-de-serviciosglobalesdeABCcostaricaunamarcadecalidad.html>
- ABC. (2015, Mayo). *2015 Q1 Hosting Portfolio Update*. Retrieved from Inside Blue:  
<https://soco.ABC.com/docs/DOC-1940728>
- ABC. (2015, Mayo). *About IT*. Retrieved from ABC IT Strategy:  
<http://itstrategy.ABC.com/about-it.php>
- ABC. (2015, Mayo). *Costa Rica Locations*. Retrieved from ABC.com:  
<http://www.ABC.com/content/www/us/en/jobs/locations/costa-rica/sites.html?wapkw=ABC+costa+rica>
- ABC. (2015, Mayo). *ABC Timeline: A History of Innovation*. Retrieved from ABC.com:  
<http://www.ABC.com/content/www/us/en/history/historic-timeline.html?wapkw=history>
- ABC. (2015, Mayo). *IT Hosting Portfolio*. Retrieved from IT Data Centers & Hosting:  
<https://sharepoint.amr.ith.ABC.com/sites/itdch/SitePages/Home.aspx>
- ABC. (2015, Julio). *PLC Documents and Templates*. Retrieved from PM Central:  
[https://sp2010.amr.ith.ABC.com/sites/PM\\_Central/SitePages/PLC%20Documents%20and%20Templates.aspx](https://sp2010.amr.ith.ABC.com/sites/PM_Central/SitePages/PLC%20Documents%20and%20Templates.aspx)
- ABC. (2015, Mayo). *STARS Automation*. Retrieved from DCH Storage & Recovery Services:  
<https://sharepoint.amr.ith.ABC.com/sites/stars/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2Fsites%2Fstars%2FShared%20Documents%2FAutomation%2FSTAR%20Automation>
- ABC. (2015, Mayo). *Welcome to IT Strategy*. Retrieved from ABC IT Strategy:  
<http://itstrategy.ABC.com/>

- IT Governance Institute. (2015, Mayo). *Knowledge Center*. Retrieved from isaca.org:  
<http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/ResearchDeliverables/Pages/Aligning-COBIT-4-1-ITIL-V3-and-ISO-IEC-27002-for-BusinessBenefit.aspx>
- Kalyanakrishnan, S. (2013). "Lean Agile" for Project and Portfolio Management (PPM) Efficiency. *PM World Journal*, Vol. 2 Issue 11, p1-20. 20p.
- Kenworthy, H. (2014). Blending Agile and Lean Thinking for More Efficient IT Development. *Government Finance Review*, p66-71. 6p.
- Kumar, P., Sharma, R., & Prajapati, S. (2014). A Study on Information Technology in the Current Business Framework. *International Journal of Research in Commerce, IT & Management.* , Vol. 4 Issue 4, p22-25. 4p.
- Lahiri, R., & Biswas, N. (2015). A Perspective of Big Data in Marketing. *Vikalpa: The Journal for Decision Makers.*, Vol. 40 Issue 1, p80-83.
- Lee, S., & Yong, H.-S. (2013). Agile Software Development Framework in a Small Project Environment. *J Inf Process Syst*, Vol.9, No.1, pp 69-88.
- Matosa, S., & Lopesa, E. (2013). Prince2 or PMBOK – a question of choice. *Procedia Technology*, pp 787 – 794.
- Nicholas, J. M., & Steyn, H. (2012). *Project Management for Engineering, Business and Technology*. Abingdon: Routledge.
- O'Connor, R. V., & Laporte, C. Y. (2012). Software Project Management in Very Small Entities with ISO/IEC 29110. *19th European Conference, EuroSPI* (pp. pp 330-341). Vienna: Springer Berlin Heidelberg.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The Free Press.
- Prodan, A., Stoica, M., & Dumitrescu, F. (2014). Implementing Small & Medium IT Projects in Small & Medium Enterprises. *Network ABCligence Studies*, issue: 03, pages: 45-53.
- Project Management Institute. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition*. Newtown Square: Project Management Institute.
- Rouse, M. (2015, Mayo). *Information Technology (IT)*. Retrieved from Techtarget.com:  
<http://searchdatacenter.techtarget.com/definition/IT>
- Singh, J., & Singh, H. (2013). Continuous Improvement Strategies: An Overview. *IUP Journal of Operations Management*, Vol. 12 Issue 1, p32-57. 26p.

- Software Engineering Institute. (2000). *CMMI for Systems Engineering/Software Engineering, Version 1.02 Staged Representation*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.
- Srinivasan, R. (2014). *Strategic Business Decisions*. New Delhi: Springer India.
- Steinberg, R., & Goodwin, M. (2006). ITIL Crash Course. *InfoWorld*, Vol. 28 Issue 43, p22-27.
- Stoica, M., Mircea, M., & Ghilic-Micu, B. (2013 ). Software Development: Agile vs. Traditional. *Informatica Economica*, vol. 17, no. 4, p 64-76.
- The Standish Group. (2013). *CHAOS Manifesto 2013*. Boston: The Standish Group.
- Vali, V. (2015, Junio 26). Procesos, herramientas y buenas prácticas segun el modelo CMMIv1.02. (C. J. Chaves, Interviewer)
- Winter, S. (Sep2012). The rise of cyberinfrastructure and grand challenges for eCommerce. *Information Systems & e-Business Management*, Vol. 10 Issue 3, p279-293. 15p.
- Zhang, W., & Xu, X. (2008). Six Sigma and information systems project management: A revised theoretical model. *Project Management Journal*, Vol. 39 Issue 3, p59-74. 16p.

## APÉNDICE

### 1. Operacionalización de la variable

<b>Objetivo Específico 1</b>			
Determinar la situación actual del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos en lo que respecta a las buenas prácticas de gestión de proyectos.			
<b>Variable</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnicas</b>
Situación actual del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.	Conocimiento, seguimiento, y documentación actual de los procesos, herramientas y buenas prácticas para la gestión de proyectos.	Procesos Herramientas Buenas prácticas Activos (documentación) Mediciones de desempeño Plantillas	Entrevista Encuesta Revisión documental

<b>Objetivo Específico 2</b>			
Identificar buenas prácticas y metodologías de gestión de proyectos para iniciar y gestionar iniciativas de mejora continua acotadas según las limitaciones y restricciones actuales.			
<b>Variable</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnicas</b>
Buenas prácticas y metodologías de gestión de proyectos para iniciar y gestionar iniciativas de mejora continua.	Procesos, procedimientos y guías para la documentación, identificación, selección, priorización, inicialización, y gestión de proyectos de mejora continua.	Procesos Procedimientos Guías o instrucciones Plantillas Herramientas	Revisión documental Análisis de contenido

<b>Objetivo Específico 3</b>			
Plantear los procesos y herramientas que permitan gestionar proyectos de mejora continua en el sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos.			
<b>Variable</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnicas</b>
Procesos y herramientas que permitan gestionar proyectos de mejora continua.	Plantillas y herramientas para identificar, seleccionar, priorizar, iniciar y gestionar proyectos.	Flujogramas Plantillas Herramientas	Análisis de brechas Lecciones aprendidas Tormenta de ideas

## 2. Entrevista para los gerentes de proyecto

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

El propósito de esta entrevista es recabar el conocimiento y aplicación de las prácticas sugeridas por el SEI (*Software Engineering Institute, Carnegie Mellon*) para la gestión de proyectos. Las siguientes preguntas son referentes a los procesos según el CMMI (CMMI-SE/SW, V1.02).

¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para el planeamiento del proyecto?

1. SG 1 Establecer estimaciones (alcance, estimado del trabajo, ciclo de vida, esfuerzo y costo)
2. SG 2 Desarrollar el plan del proyecto (presupuesto y cronograma, riesgos, plan para el uso de la información, recursos, gestión de interesados)
3. SG 3 Obtener el compromiso del plan (planes subordinados, reconciliar trabajo y recursos requeridos)

¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para el monitoreo y control del proyecto?

4. SG 1 Monitoreo del proyecto según el plan (parámetros de planificación, acuerdos, riesgos, uso de la información, gestión de los interesados, revisiones de progreso)
5. SG 2 Gestión de planes correctivos hasta el cierre (analizar problemas, elaboración y gestión de planes correctivos)

¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para la gestión de proveedores?

6. SG 1 Establecer acuerdos con los proveedores (analizar necesidades y requerimientos del proyecto, selección de proveedores, acuerdos o contratos)
7. SG 2 Cumplir los acuerdos con los proveedores (proceso de adquisición de productos empresariales, ejecución de contratos, pruebas de aceptación, transicionar productos)

¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para la integración de los procesos de gestión del proyecto?

8. SG 1 Utilizar los procesos definidos para el proyecto (establecer y definir los procesos propios del proyecto, utilizar y actualizar los activos de la organización, integrar planes)
9. SG 2 Coordinar y colaborar con los interesados clave (gestión de dependencias, resolver problemas de coordinación)

¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para la gestión de riesgos?

10. SG 1 Preparación para la gestión de riesgos (determinar fuentes de riesgos, sus categorías, y umbrales, política de gestión de los riesgos)
11. SG 2 Identificar y analizar riesgos (identificar, evaluar, clasificar y priorizar los riesgos)
12. SG 3 Mitigación de riesgos (creación e implementación de planes de mitigación)

¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para la gestión cuantitativa de los proyectos?

13. SG 1 Gestión cuantitativa del proyecto (objetivos, procesos, y nivel de desempeño)
14. SG 2 Gestión estadística del desempeño del proyecto (indicadores, medidas y técnicas analíticas, método estadístico, monitoreo del desempeño, documentar las estadísticas)

### 3. Encuesta para los desarrolladores y miembros del equipo de proyectos

Nivel	Proceso	Meta Especifica	Práctica Especifica	Sub-Práctica (ejemplos)	Escala				Encuestado #1	Encuestado #2	Encuestado #3	Encuestado #4	Encuestado #5	Encuestado #6	Encuestado #7	Encuestado #8	Moda	Media (promedio)	Var.S
					Ninguno	Conceptual	Uso Informal	Documentado y en uso											
Nivel 2				¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para el PLANEAMIENTO DEL PROYECTO?					1	0.3	0.8	1.9	0.9	1	0.8	###	1	0.96	0.39
			<b>SG 1 Prácticas para establecer estimaciones</b>		0	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1	###	1	1.14	0.28
			SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto	Construir WBS, estimar (trabajo, responsabilidades, calendario), identificar productos y subproductos internos y externos	0	1	2	3	2	1	1	2	1	0	1		1	1.14	0.48
			SP 1.2 Establecer el estimado de los atributos del proyecto	Determinar solución técnica, estimar (recursos, atributos de los productos, trabajo, insumos, métodos)	0	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1		1	1.14	0.14
			SP 1.3 Definir el ciclo de vida del proyecto	Determinar las fases del proyecto (secuencial, incremental, iterativo, adaptable)	0	1	2	3	0	1	1	2	1	2	1		1	1.14	0.48
			SP 1.4 Determinar los estimados de esfuerzo y costo	Modelaje o estimación histórica del trabajo requerido (horas hombre, costos asociados, etc.)	0	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1		1	1.14	0.14
			<b>SG 2 Prácticas para desarrollar el plan del proyecto</b>		0	1	2	3	1	0	1	2	1	1	0.7	###	1	0.96	0.37
			SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario	Identificar hitos, programación de tareas, identificación de supuestos y limitaciones (tiempo, dependencias, presupuesto, calendario)	0	1	2	3	1	0	1	2	1	1	1		1	1	0.33
			SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto	Identificar, documentar y revisar riesgos, y obtener acuerdos con los interesados con respecto a mitigaciones y/o planes de acción	0	1	2	3	1	0	1	2	1	1	1		1	1	0.33
			SP 2.3 Plan para el uso de la información	Establecer los requerimientos de seguridad y confidencialidad de la información	0	1	2	3	1	0	1	2	1	1	0		1	0.86	0.48
			SP 2.4 Plan para los recursos del proyecto	Determinar los requerimientos de procesos, recursos humanos, destrezas y competencias, equipo y suministros	0	1	2	3	1	0	1	2	1	1	0		1	0.86	0.48
			SP 2.5 Plan para el conocimiento y destrezas necesarias	Identificar y evaluar el conocimiento y destrezas necesarias y/o capacitación	0	1	2	3	1	0	1	1	1	1	1		1	0.86	0.14
			SP 2.6 Plan para el manejo de interesados	Identificar la relevancia, roles y responsabilidades del equipo del proyecto y los interesados en general	0	1	2	3	1	0	1	2	1	1	1		1	1	0.33
			SP 2.7 Establecer el plan del proyecto	Un plan documentado es necesario para el mutuo entendimiento, nivel de compromiso, y desempeño del proyecto	0	1	2	3	1	0	1	3	1	1	1		1	1.14	0.81

Nivel	Proceso	Meta Específica	Práctica Específica	Sub-Práctica (ejemplos)	Escala				Encuestado #1	Encuestado #2	Encuestado #3	Encuestado #4	Encuestado #5	Encuestado #6	Encuestado #7	Encuestado #8	Moda 1	Media (promedio)	Var.S
					Ninguno	Conceptual	Uso Informal	Documentado y en uso											
Nivel 2			SG 3 Prácticas para obtener el compromiso del plan		0	1	2	3	1	0	0	1.7	0.7	1	0.7	###	1	0.71	0.51
			SP 3.1 Revisión de planes subordinados	Planes subordinados deben de estar alineados con el proyectos (autoridad, responsabilidad, control, etc.)	0	1	2	3	1	0	0	1	0	1	0		0	0.43	0.29
			SP 3.2 Reconciliar trabajo y recursos requeridos	Negociación de recursos, mejoras de productividad, tercerización, reajuste del personal, revisión de planes o programaciones subordinadas	0	1	2	3	1	0	0	1	1	1	1		1	0.71	0.24
			SP 3.3 Asegurar el compromiso con el plan	Identificar el apoyo necesario, negociar y documentar los acuerdos con los interesados	0	1	2	3	1	0	0	3	1	1	1		1	1	1
			¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para el MONITOREO Y CONTROL del proyecto?						1.3	0.8	0.8	0.9	1.1	0.9	1.8	###	1	1.09	0.34
			SG 1 Prácticas para monitoreo del proyecto según el plan		0	1	2	3	1	0.4	0.7	1	1.1	0.9	2	###	1	1.02	0.31
			SP 1.1 Monitorear los parámetros de planificación del proyecto	Monitorear el progreso contra el calendario, presupuesto, recursos, esfuerzo.	0	1	2	3	1	0	0	1	1	1	2		1	0.86	0.48
			SP 1.2 Monitorear acuerdos	Revisión regular de los acuerdos, identificar problemas de satisfacción y documentar los resultados.	0	1	2	3	1	1	1	1	1	0	2		1	1	0.33
			SP 1.3 Monitorear los riesgos del proyecto	Periodicamente revisar los riesgos identificados, y comunicar el estado a los interesados afectados.	0	1	2	3	1	0	1	1	1	1	2		1	1	0.33
			SP 1.4 Monitorear el uso de la información	Revisar las actividades del manejo de la información, e identificar y documentar desviaciones e impactos	0	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2		1	1.14	0.14
			SP 1.5 Monitorear la gestión de los interesados	Revisión periodica de la gestión de los interesados	0	1	2	3	1	0	0	1	1	1	2		1	0.86	0.48
			SP 1.6 Conducir revisiones de progreso	Comunicar regularmente el estado de las actividades del proyecto y el progreso general. Documentar e identificar desciaviones, y modificaciones al plan según el proceso de control de cambios.	0	1	2	3	1	1	1	1	2	1	2		1	1.29	0.24
			SP 1.7 Conducir revisiones de los hitos	Conducir revisiones de avance de entregables contra el cronograma, e identificar y documentar desviaciones y su impacto.	0	1	2	3	1	0	1	1	1	1	2		1	1	0.33

Nivel	Proceso	Meta Específica	Práctica Específica	Sub-Práctica (ejemplos)	Escala				Encuestado #1	Encuestado #2	Encuestado #3	Encuestado #4	Encuestado #5	Encuestado #6	Encuestado #7	Encuestado #8	Moda 1	Media (promedio)	Var.S
					Ninguno	Conceptual	Uso Informal	Documentado y en uso											
Nivel 2			SG 2 Prácticas para la gestión de planes correctivos hasta el cierre		0	1	2	3	2	1.7	1	0.7	1	1	1.3	###	1	1.24	0.39
			SP 2.1 Analizar problemas	Identificar problemas y analizar orígenes y repercusiones	0	1	2	3	2	2	1	2	1	1	2		2	1.57	0.29
			SP 2.2 Elaboración de planes correctivos	Determinar y documentar las acciones correctivas necesarias, obtener acuerdos con los interesados de cambios en el alcance y-o la programación del proyecto	0	1	2	3	2	2	1	0	1	1	1		1	1.14	0.48
			SP 2.3 Gestionar planes correctivos	Monitoreo de los planes correctivos a completitud	0	1	2	3	2	1	1	0	1	1	1		1	1	0.33
			¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para la GESTIÓN DE PROVEEDORES?						0	0.1	0.1	0.4	1	0	0.7	###	0	0.35	0.31
			SG 1 Prácticas para establecer acuerdos con los proveedores		0	1	2	3	0	0	0.3	0.3	1	0	1	###	0	0.38	0.25
			SP 1.1 Analizar necesidades y requerimientos del proyecto	Seleccionar alternativas para la compra	0	1	2	3	0	0	1	0	1	0	1		0	0.43	0.29
			SP 1.2 Selección de proveedores	Establecer y documentar el criterio para evaluar a los proveedores, evaluación de propuestas, e identificación de riesgos	0	1	2	3	0	0	0	1	1	0	1		0	0.43	0.29
			SP 1.3 Establecer acuerdos o contratos con los proveedores	Revisión de los requerimientos solicitados y documentación de los acuerdos con el proveedor	0	1	2	3	0	0	0	0	1	0	1		0	0.29	0.24
			SG 2 Prácticas para cumplir los acuerdos con los proveedores		0	1	2	3	0	0.3	0	0.5	1	0	0.5	###	0	0.32	0.37
			SP 2.1 Adquisición de productos empresariales	Desarrollo para la evaluación de productos empresariales, y su impacto en el alcance y el plan del proyecto	0	1	2	3	0	0	0	0	1	0	0		0	0.14	0.14
			SP 2.2 Ejecución de contratos con proveedores	Monitorear el progreso y el desempeño del proveedor, y tomar acciones correctivas en caso necesario	0	1	2	3	0	0	0	0	1	0	2		0	0.43	0.62
			SP 2.3 Conducir las pruebas de aceptación	Definir procedimientos de aceptación, validar con los interesados clave, y verificar que lo adquirido cumpla con lo solicitados	0	1	2	3	0	1	0	0	1	0	0		0	0.29	0.24
			SP 2.4 Transicionar productos	Asegurar que las instalaciones y condiciones de almacenaje sean las adecuadas	0	1	2	3	0	0	0	2	1	0	0		0	0.43	0.62

Nivel	Proceso	Meta Específica	Práctica Específica	Sub-Práctica (ejemplos)	Escala				Encuestado #1	Encuestado #2	Encuestado #3	Encuestado #4	Encuestado #5	Encuestado #6	Encuestado #7	Encuestado #8	Moda 1	Media (promedio)	Var.S
					Ninguno	Conceptual	Uso Informal	Documentado y en uso											
Nivel 3				¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para la INTEGRACIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN del proyecto?					1	0.4	0.3	1	1	0.4	1.5	###	1	0.79	0.39
			SG 1 Prácticas para utilizar los procesos definidos para el proyecto		0	1	2	3	1	0	0.4	1	1	0	1.8	###	0	0.74	0.55
			SP 1.1 Establecer y definir los procesos del proyecto	Dentro de los activos de la organización, seleccionar un modelo de fases y los procesos necesarios para el proyecto	0	1	2	3	1	0	1	2	1	0	2		1	1	0.67
			SP 1.2 Utilizar los activos de la organización para planear el proyecto	Basar las actividades de estimación y planeamiento según los procesos de la organización	0	1	2	3	1	0	1	0	1	0	2		1	0.71	0.57
			SP 1.3 Integrar planes	Integrar los planes subordinados al plan del proyecto, incorporar entrenamiento requerido, y definición de criterios de entrada y de aceptación	0	1	2	3	1	0	0	0	1	0	2		0	0.57	0.62
			SP 1.4 Gestión integrada del proyecto	Implementar los procesos de proyecto según los activos de la organización, monitoreo y control de los procesos existentes	0	1	2	3	1	0	0	1	1	0	2		1	0.71	0.57
			SP 1.5 Contribuir a los activos de la organización	Proponer mejoras a los activos de la organización.	0	1	2	3	1	0	0	2	1	0	1		1	0.71	0.57
			SG 2 Prácticas para coordinar y colaborar con los interesados clave		0	1	2	3	1	1	0	1	1	1	1	###	1	0.86	0.13
			SP 2.1 Gestión de interesados	Coordinar con los interesados más relevantes, resolución de conflictos y problemas	0	1	2	3	1	1	0	1	1	1	1		1	0.86	0.14
			SP 2.2 Gestión de dependencias	Identificación de las dependencias, ajustar la programación, y monitorear las dependencias y acuerdos relacionados	0	1	2	3	1	1	0	1	1	1	1		1	0.86	0.14
			SP 2.3 Resolver problemas de coordinación	Identificar y documentar problemas colaborativamente, y darles seguimiento hasta completitud.	0	1	2	3	1	1	0	1	1	1	1		1	0.86	0.14

Nivel	Proceso	Meta Específica	Práctica Específica	Sub-Práctica (ejemplos)	Escala				Encuestado #1	Encuestado #2	Encuestado #3	Encuestado #4	Encuestado #5	Encuestado #6	Encuestado #7	Encuestado #8	Moda	Media (promedio)	Var.S
					Ninguno	Conceptual	Uso Informal	Documentado y en uso											
Nivel 3																			
				¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para la GESTIÓN DE RIESGOS?					1	0	0.9	1.1	1	0	0.7	###	1	0.67	0.27
				<b>SG 1 Prácticas de preparación para la gestión de riesgos</b>	0	1	2	3	1	0	0.7	1.3	1	0	1	###	1	0.71	0.31
				SP 1.1 Determinar las fuentes de riesgos y sus categorías	0	1	2	3	1	0	1	1	1	0	1		1	0.71	0.24
				SP 1.2 Definir los parametros para los riesgos	0	1	2	3	1	0	0	2	1	0	1		1	0.71	0.57
				SP 1.3 Establecer una política de gestion de los riesgos	0	1	2	3	1	0	1	1	1	0	1		1	0.71	0.24
				<b>SG 2 Prácticas para identificar y analizar riesgos</b>	0	1	2	3	1	0	1	1	1	0	1	###	1	0.71	0.22
				SP 2.1 Identificar los riesgos	0	1	2	3	1	0	1	1	1	0	1		1	0.71	0.24
				SP 2.2 Evaluar, clasificar y priorizar los riesgos	0	1	2	3	1	0	1	1	1	0	1		1	0.71	0.24
				<b>SG 3 Prácticas para mitigación de riesgos</b>	0	1	2	3	1	0	1	1	1	0	0	###	1	0.57	0.26
				SP 3.1 Elaboración de planes de mitigación	0	1	2	3	1	0	1	1	1	0	0		1	0.57	0.29
				SP 3.2 Implementación de planes de mitigación de riesgos	0	1	2	3	1	0	1	1	1	0	0		1	0.57	0.29

Nivel	Proceso	Meta Específica	Práctica Específica	Sub-Práctica (ejemplos)	Escala				Encuestado #1	Encuestado #2	Encuestado #3	Encuestado #4	Encuestado #5	Encuestado #6	Encuestado #7	Encuestado #8	Moda	Media (promedio)	Var.S
					Ninguno	Conceptual	Uso Informal	Documentado y en uso											
Nivel 4				¿Cuál es su conocimiento y aplicación de las siguientes prácticas para la GESTIÓN CUANTITATIVA de los proyectos?					0.5	0	0.8	2.1	1	0	0	###	0	0.63	0.64
			SG 1 Prácticas para gestión cuantitativa del proyecto		0	1	2	3	1	0	1	2.3	1	0	0	###	1	0.75	0.71
			SP 1.1 Establecer los objetivos del proyecto	Revisión de los objetivos de la organización con respecto a la calidad y el desempeño.	0	1	2	3	1	0	1	3	1	0	0		1	0.86	1.14
			SP 1.2 Elaborar el proceso definido para el proyecto	Establecer el criterio para el uso de sub-procesos y sus riesgos asociados	0	1	2	3	1	0	1	3	1	0	0		1	0.86	1.14
			SP 1.3 Selección de los sub-procesos a ser gestionados	Identificar cuales de los procesos serán gestionados de manera estadística	0	1	2	3	1	0	1	1	1	0	0		1	0.57	0.29
			SP 1.4 Gestión del desempeño del proyecto	Periodicamente revisar el desempeño y la capacidad de los sub-procesos	0	1	2	3	1	0	1	2	1	0	0		1	0.71	0.57
			SG 2 Prácticas para la gestión estadística del desempeño del proyecto		0	1	2	3	0	0	0.5	2	1	0	0		0	0.5	0.56
			SP 2.1 Selección de indicadores, medidas y técnicas analíticas	Identificar los indicadores estadísticos correctos para la organización y el proyecto	0	1	2	3	0	0	0	2	1	0	0		0	0.43	0.62
			SP 2.2 Aplicar el método estadístico para identificar la variabilidad	Establecer el comportamiento normal de los procesos existentes, y establecer planes de corrección	0	1	2	3	0	0	0	2	1	0	0		0	0.43	0.62
			SP 2.3 Monitorear el desempeño de los sub-procesos seleccionados	Comparar la calidad y el desempeño de los sub-procesos y monitorear los cambios en calidad y los objetivos	0	1	2	3	0	0	1	2	1	0	0		0	0.57	0.62
			SP 2.4 Documentar la información estadística	Información estadística documentada y almacenada en el repositorio de la organización	0	1	2	3	0	0	1	2	1	0	0		0	0.57	0.62

#### 4. Matriz de Riesgos Comunes

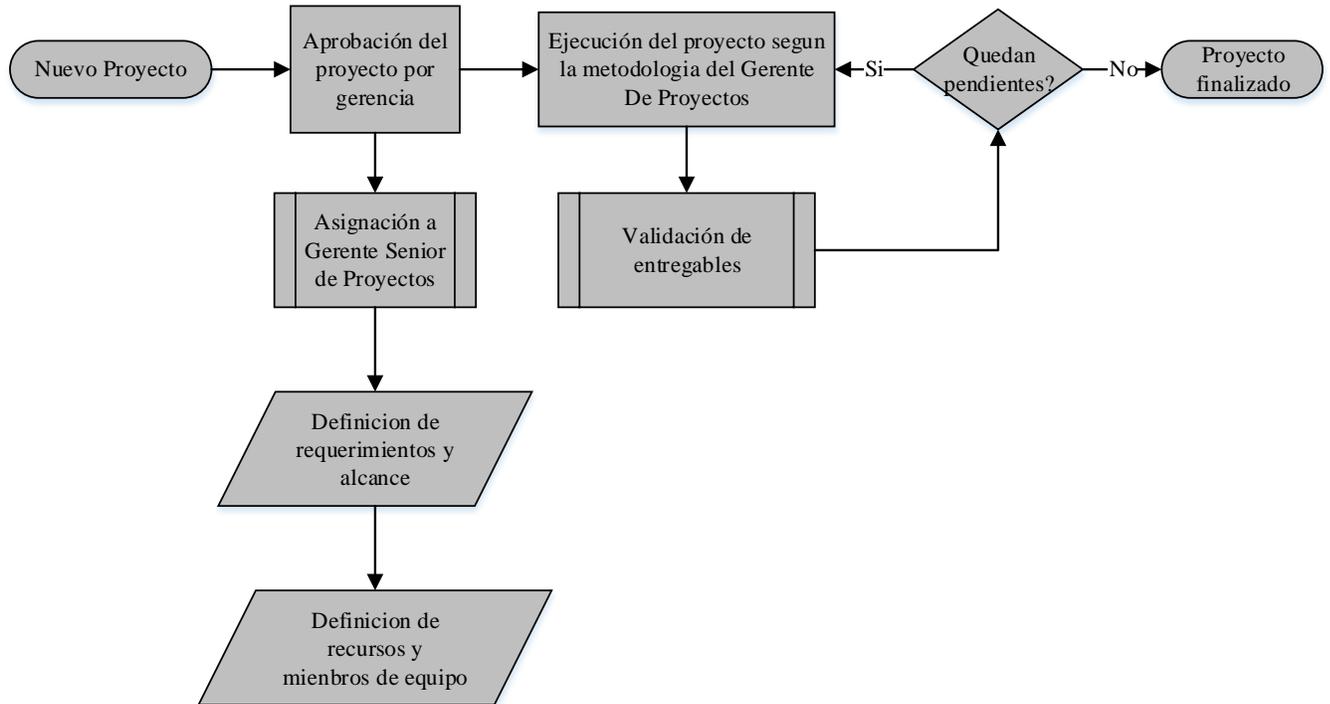
Identificación y Análisis de Riesgos			Mitigación
Categoría	Fuentes de los riesgos	Riesgo potencialmente materializable	Respuesta al Riesgo
Acceso a la información	No hay procesos para validar el acceso a la información y/o a los sistemas.		
Acceso a la información	Terceros (agentes externos) tienen acceso a información confidencial y/o propietaria.		
Acceso a la información	El acceso de los sistemas no usa credenciales únicas y roles predefinidos, y/o tampoco documenta las actividades de los usuarios/administradores en bitácora.		
Continuidad del negocio	No hay planes para la continuidad del negocio, son obsoletos, o no han sido probados.		
Continuidad del negocio	No hay respaldos de la información.		
Procesos del negocio	Los procesos actuales son ineficientes, y/o requieren mucho trabajo manual.		
Procesos del negocio	Las interdependencias entre organizaciones no están identificadas ni documentadas, generando ineficiencias en la organización.		
Procesos del negocio	No hay puntos de control para los procesos existentes y vigentes, y tampoco están bien documentados.		
Clasificación de la información	¿Hay creación y/o manipulación de información de carácter confidencial y/o mayor clasificación?		
Clasificación de la información	No hay procesos para controlar o monitorear el acceso y manipulación de información confidencial.		
Confidencialidad de la información	La información no está cifrada y/o es accesible por cualquiera en la organización (sin controles).		
Confidencialidad de la información	Los procesos alrededor de la seguridad de la información no están bien identificados y/o definidos y/o controlados.		
Disponibilidad de la información	La información está expuesta a ataques informáticos (intencionales o no).		
Integridad de la información	La información puede ser alterada por terceros durante su envío/recepción o en los repositorios en que se almacena.		
Integridad de la información	La información o aplicaciones en sistemas que están prontos a ser retirados, no se pueden actualizar a las versiones actuales y/o está en riesgo de perderse completamente.		
Calidad de la información	La información almacenada en los sistemas de TI no es veraz y/o actualizada, y difiere de los datos internos capturados manualmente.		

Identificación y Análisis de Riesgos			Mitigación
Categoría	Fuentes de los riesgos	Riesgo potencialmente materializable	Respuesta al Riesgo
Desarrollo	El diseño de los sistemas de información no es flexible y/o no tiene capaz de crecimiento y/o no cumple con los requerimientos del cliente, la organización, or la corporación.		
Desarrollo	El diseño de los sistemas de información no esta documentado,y/o no ha sido documentado ni validado adecuadamente.		
Implementación	No hay recursos para soportar la implementación, y/o las prioridades del departamento no apoyan el proyecto.		
Implementación	Los materiales y el entrenamiento son insuficientes para apoyar la implementación.		
Integración	El nivel o complejidad de la integración no ha sido debidamente identificada, planeada o anticipada.		
Integración	Dependencias con otros proyectos y/o productos no han sido identificadas, la gestión del cambio no es la adecuada y se visualiza un impacto a la operación.		
Propiedad intelectual	No existe un entendimiento de los requerimientos y/o dependencias con las políticas de derechos de autor.		
Propiedad intelectual	El departamento crea sistemas y/o información sin controles adecuados para el uso y la distribución de la propiedad intelectual		
Ciclo de vida del producto	El sistema desarrollado no esta alineado con los estándares de TI		
Redes	El sistema desarrollado esta expuesto a redes inseguras o sistemas exogenos a la corporación.		
Redes	Se requiere equipo adicional de comunicaciones para el desarrollo y/o implementación de este proyecto.		
Redes	Se requiere validar la conectividad del sistema en desarrollo con los foros de Seguridad de la Información para el acceso a través de las paredes de contrafuego ( <i>firewall</i> )		
Gestión del recurso humano	Procesos o información critica del negocio es retenida o gestionada por terceros sin supervisión.		
Gestión del recurso humano	Puestos clave de la organización estan asignados a empleados "irremplazables" y/o la estructura organizacional no esta balanceada.		
Gestión del recurso humano	La falta de recursos y/o los procesos establecidos no son lo suficientes para garantizar la separación de responsabilidades según lo establecido por los lineamientos operativos y/o de Seguridad de la Información.		
Gestión del proyecto y comunicaciones	La comunicación con los interesados o cuerpos de revisión es difícil o entrabada.		

Identificación y Análisis de Riesgos			Mitigación
Categoría	Fuentes de los riesgos	Riesgo potencialmente materializable	Respuesta al Riesgo
Gestión del proyecto y comunicaciones	No existen metricas para la medición del desempeño.		
Gestión del proyecto y comunicaciones	El personal asignado al proyecto no tiene las destrezas requeridas (duras o blandas)		
Privacidad	El sistema desarrollado manipula información personal de los empleados y/o no acata las medidas de seguridad para asegurar la privacidad de la información.		
Privacidad	No existen o se conocen procesos para la gestión de información o sistemas y el apego a las normas internas de privacidad.		
Privacidad	El sistema desarrollado expone información personal a entidades externas		
Requerimientos y alcance	Nuevos procesos no cumplen las necesidades del negocio o el equipo de proyecto no entiende los requerimientos de negocio del proyecto.		
Requerimientos y alcance	No se gestiona el cambio adecuadamente y el alcance cambia frecuentemente sin tener control ni aseguramiento de la calidad.		
Requerimientos y alcance	Los requerimientos son parciales y/o interesados clave no han sido involucrados para aportar sus necesidades.		
Desempeño y disponibilidad del sistema	El desempeño del sistema desarrollado se puede ver afectado por el crecimiento de la organización, la información, o otros sistemas conexos (dependencias)		
Desempeño y disponibilidad del sistema	El desempeño del sistema desarrollado depende de las redes de comunicaciones y/o bases de datos, u otros.		
Desempeño y disponibilidad del sistema	El desempeño del sistema desarrollado no se ha validado bajo estrés y/o se ha alcanzado y documentado su limite funcional.		
Pruebas	Los recursos asignados para hacer y realizar las pruebas del sistema en desarrollo son insuficientes.		
Pruebas	Al sistema en desarrollo no se le realizan pruebas a escala real, ni se compara con líneas base de la industria.		
Pruebas	El ambiente de pruebas existente no contempla todos los elementos necesarios para validar las funcionalidades previstas.		
Pruebas	No se ha identificado los sistemas y/o interesados clave para probar las funcionalidades previstas.		

## 5. Contraste del mapa del flujo de valor.

Proceso actual:



Contraste contra el grupo de procesos del PMBOK® (ver. 5).

Simbología: **E** Existe  
**R** Requerido  
 ✓ Si  
 ✗ No

	<b>Inicio</b>	<i>E/R</i>	<b>Planificación</b>	<i>E/R</i>	<b>Ejecución</b>	<i>E/R</i>	<b>Monitoreo y control</b>	<i>E/R</i>	<b>Cierre</b>	<i>E/R</i>
<b>Integración</b>	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	✗ ✓	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	✗ ✓	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	✓ ✓	4.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	✓ ✓	4.6 Cerrar el proyecto o fase	✓ ✓
							4.5 Realizar el control integrado de cambios	✗ ✓		
<b>Alcance</b>			5.1 Planificar la gestión del alcance	✗ ✓			5.5 Validar el alcance	✓ ✓		
			5.2 Recopilar requisitos	✓ ✓			5.6 Controlar el alcance	✗ ✓		
			5.3 Definir el alcance	✓ ✓						
			5.4 Crear la EDT	✗ ✗						
<b>Tiempo</b>			6.1 Planificar la gestión del cronograma	✗ ✓			6.7 Controlar el cronograma	✓ ✓		
			6.2 Definir las actividades	✗ ✓						
			6.3 Secuenciar las actividades	✗ ✗						
			6.4 Estimar los recursos de las actividades	✓ ✓						
			6.5 Estimar la duraciones de las actividades	✓ ✓						
			6.6 Desarrollar el cronograma	✗ ✓						

<b>Costos</b>		7.1 Planificar la gestión de costos	✗ ✓		7.4 Controlar los costos	✓ ✓			
		7.2 Estimar los costos	✓ ✓						
		7.3 Determinar el presupuesto	✗ ✓						
<b>Calidad</b>		8.1 Planificar la gestión de la calidad	✗ ✓	8.2 Realizar el aseguramiento de calidad	✗ ✓	8.3 Controlar la calidad	✗ ✓		
<b>Recursos Humanos</b>		9.1 Planificar la gestión de RRHH	✗ ✓	9.2 Adquirir el equipo del proyecto	✓ ✓				
				9.3 Desarrollar el equipo del proyecto	✗ ✗				
				9.4 Dirigir el equipo del proyecto	✓ ✓				
<b>Comunicaciones</b>		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	✗ ✓	10.2 Gestionar las comunicaciones	✓ ✓	10.3 Controlar las comunicaciones	✗ ✓		
<b>Riesgos</b>		11.1 Planificar la gestión de riesgos	✗ ✓			11.6 Controlar los riesgos	✗ ✓		
		11.2 Identificar los riesgos	✗ ✓						
		11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos	✓ ✓						
		11.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos	✗ ✓						
		11.5 Planificar la respuesta a los riesgos	✓ ✓						
<b>Adquisiciones</b>		12.1 Planificar la gestión de adquisiciones del proyecto	✗ ✗	12.2 Efectuar las adquisiciones	✗ ✗	12.3 Controlar las adquisiciones	✗ ✗	12.4 Cerrar las adquisiciones	✗ ✗
<b>Interesados</b>	13.1 Identificar a los interesados	✓ ✓	13.2 Planificar la gestión de los interesados	✗ ✓	13.3 Gestionar la participación de los interesados	✓ ✓	13.4 Controlar la participación de los interesados	✗ ✓	

## 6. Selección y descarte de activos de la PMO de TI

Tipo de Documento	Nombre del documento	Usado	Notas
Plantilla	Acta de constitución del proyecto/programa	Si	Se simplifico el activo de MS-PowerPoint de 18 filminas, a un documento de una pagina. Se mantuvieron los elementos: nombre del proyecto, problema u oportunidad, producto o solución propuesta, alcance, costo del proyecto, valor y benecios al negocio, criterios de éxito, patrocinador, interesados y equipo de proyecto. No se utilizaron los elementos de: visión, alineamiento estratégico y transformación del negocio, audiencia, o calendarización detallada.
Plantilla	Aprobación de concepto	No	Documento para aprobación de concepto para proyectos condicionados con una fase de pre-exploración.
Plantilla	PMP	Si	Se simplifico el activo de una hoja dinámica de MS-Excel diseñada para proyectos grandes, medianos, pequeños, y para con múltiples metodologías, a una hoja de MS-Excel con un proceso lineal específico para el plan integrado de proyectos de mejora continua. Se incorporaron: listado de requerimientos, riesgos, estimación de recursos y trabajo, matriz de comunicaciones, lecciones aprendidas, roles y responsabilidades. Se removio la calendarización y control de cambios del proyecto ya que en la metodología propuesta se realiza mediante el uso de software. Tampoco se utilizaron las plantillas de diseño/arquitectura de productos del documento original.
Plantilla	Reporte gerencial	Si	Se tomó para la construcción de la matriz de comunicaciones propuesta los elementos: patrocinador, avance y estado de los paquetes de trabajo y cambios en la calendarización o costo del proyecto.
Plantilla	Reporte de alta gerencia	No	No se utilizó ya que en mas del 50% es duplicado con la plantilla de reporte gerencial.
Plantilla	Reporte del equipo de proyecto	Si	Se tomó para la construcción de la matriz de comunicaciones propuesta los elementos: miembros del equipo de proyecto, estado de los paquetes de trabajo, acciones requeridas y ayuda requerida.
Plantilla	Requerimientos	Si	Se utilizó la sección de requerimientos funcionales para la incorporación en el plan integrado de proyecto. Se descartó el uso de la sección de transformación de negocio y requerimientos no funcionales

<b>Tipo de Documento</b>	<b>Nombre del documento</b>	<b>Usado</b>	<b>Notas</b>
Plantilla	Reporte de requerimientos	No	Documento para monitorear y controlar los requerimientos a través de la vida del proyecto. No se utilizó ya que la propuesta de solución realiza tales actividades mediante software.
Plantilla	Matriz de trazabilidad de requerimientos	No	Documento para documentar el estado de los requerimientos a través de la vida del proyecto. No se utilizó ya que la propuesta de solución realiza tales actividades mediante software.
Plantilla	Escenario de uso de caso	No	Documento específico para el desarrollo de soluciones de software.
Plantilla	Lista de historias de XP	No	Documento específico para el desarrollo de soluciones de software mediante metodología XP.
Plantilla	Lista de pruebas de XP	No	Documento específico para el desarrollo de soluciones de software mediante metodología XP.
Plantilla	Evaluación de riesgos del desempeño	No	Activo para evaluar los riesgos al desempeño de la organización. No se utilizó ya que su contenido es duplicado con el activo de evaluación de riesgos.
Plantilla	Evaluación de riesgos	Si	Plantilla de TI para la evaluación de los riesgos utilizada de manera completa.
Plantilla	RAPlite	No	Activo que define y explica la evaluación de los riesgos en TI.
Plantilla	Estimación	Si	Se simplificó el activo de estimación para solo dos métodos, el historico y por método de Poker Scrum. Para la propuesta no se tomaron las plantillas de estimación: PERT, Wideband Delphi, XP, factores de velocidad y afinidad.
Plantilla	Valoración de la decisión PLC	No	El documento es usado para documentar la decisión de constitución de un proyecto mediante PLC. No se utilizó el contenido del activo es duplicado con lo capturado en la plantilla de acta de constitución y el plan integrado de proyectos de mejora continua.
Plantilla	Valoración de la decisión Agile	No	El documento es usado para documentar la decisión de constitución de un proyecto mediante Agile. No se utilizó el contenido del activo es duplicado con lo capturado en la plantilla de acta de constitución y el plan integrado de proyectos de mejora continua.

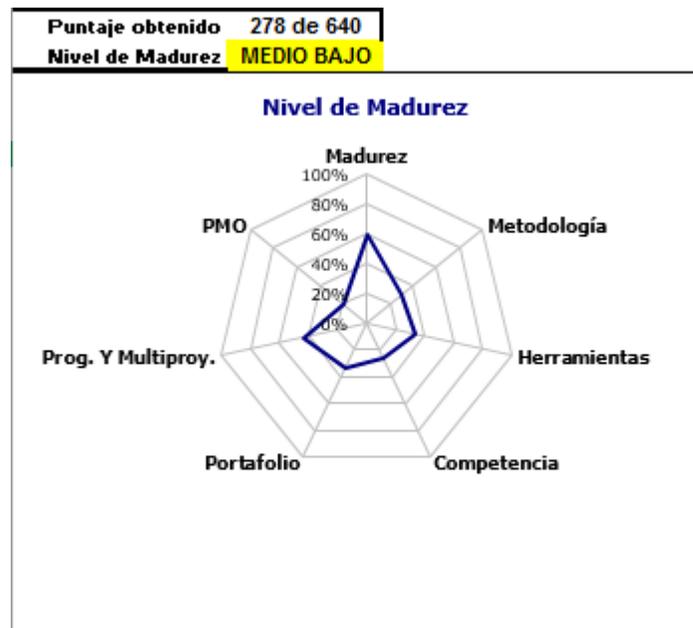
<b>Tipo de Documento</b>	<b>Nombre del documento</b>	<b>Usado</b>	<b>Notas</b>
Plantilla	Presentación “Map Day”	No	Procedimiento para identificar y definir las fases y entregables claves de proyectos grandes/complejos. No se utilizó en la propuesta de solución.
Plantilla	Métricas	No	El activo es utilizado para capturar las métricas de desempeño del proyecto.
Plantilla	Plan de ejecución/entrega	No	Activo para documentar el plan de implementación tradicional del producto a entregar. No se utilizó por cuanto la propuesta de solución se fundamenta en metodología Agile y con entregas incrementales de producto.
Plantilla	Aseguramiento de recursos PLC	No	El documento es usado para documentar los recursos y el trabajo en un proyecto mediante PLC. No se utilizó el contenido del activo es duplicado con lo capturado en la plantilla de acta de constitución y el plan integrado de proyectos de mejora continua.
Plantilla	Aseguramiento de recursos Agile	No	El documento es usado para documentar los recursos y el trabajo de un proyecto mediante Agile. No se utilizó el contenido del activo es duplicado con lo capturado en la plantilla de acta de constitución y el plan integrado de proyectos de mejora continua.
Plantilla	Árbol estándar de decisión empresarial	No	Documento dinámico de MS-Excel para identificar los paquetes mínimos requeridos en la elaboración de software a nivel empresarial.
Plantilla	Decisión de aprobación PLC	No	El documento es usado para documentar formalmente la implementación tradicional del producto de un proyecto en PLC. No se utilizó por cuanto la propuesta de solución se fundamenta en metodología Agile y con entregas incrementales de producto.
Plantilla	Decisión de aprobación Agile	No	El documento es usado para documentar formalmente la implementación tradicional del producto de un proyecto en Agile. No se utilizó por cuanto la propuesta de solución se fundamenta en entregas incrementales de producto.
Plantilla	Presentación de revisión post-incidencia	No	Plantilla formal para la presentación a la gerencia del análisis de incidencias en el proyecto.
Plantilla	Resultados de revisión post-incidencia	No	Activo para capturar el resultado de los análisis de incidencias en el proyecto. No se utilizó ya que el contenido es duplicado con la sección de lecciones aprendidas del plan integrado de proyectos de mejora continua.

<b>Tipo de Documento</b>	<b>Nombre del documento</b>	<b>Usado</b>	<b>Notas</b>
Plantilla	Decisión de cierre PLC	No	El documento es usado para documentar el cierre un proyecto mediante PLC. No se utilizo el contenido del activo ya que es duplicado con lo propuesto en el plan integrado de proyectos de mejora continua.
Plantilla	Decisión de cierre Agile	No	El documento es usado para documentar el cierre un proyecto mediante Agile. No se utilizo el contenido del activo ya que es duplicado con lo propuesto en el plan integrado de proyectos de mejora continua.
Manual/Guía	Ciclos de vida del proyecto	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Entrenamiento de TI	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Métricas	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Casos de uso	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Requerimientos	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Integration PLC/LSS	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Aprobación de trabajo del producto	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Gestión de recursos	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Estimaciones	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Calendarización	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Servidor Microsoft Project	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Acceso web para Project	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Acciones correctivas	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Control de cambios	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.

<b>Tipo de Documento</b>	<b>Nombre del documento</b>	<b>Usado</b>	<b>Notas</b>
Manual/Guía	Definición de métricas y puntajes	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	Cierre de un proyecto o programa	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Manual/Guía	InfoFactory	No	Guía de buenas prácticas; no utilizado en la confección de las plantillas de la propuesta.
Estándar	Métricas estándar de pruebas	No	Documento específico para la elaboración de pruebas para el desarrollo de productos de software.
Estándar	Estándar de roles y responsabilidades	No	Documento que especifica los roles y responsabilidades de los contribuidores de TI.
Referencia	Lista de decisión para PLC	No	Referencia del proceso lógico en la toma de decisiones en proyectos bajo la metodología PLC.
Referencia	Manual de uso de EPM-2010	No	Referencia para el desarrollo organizacional de organizaciones con PMO empresarial.

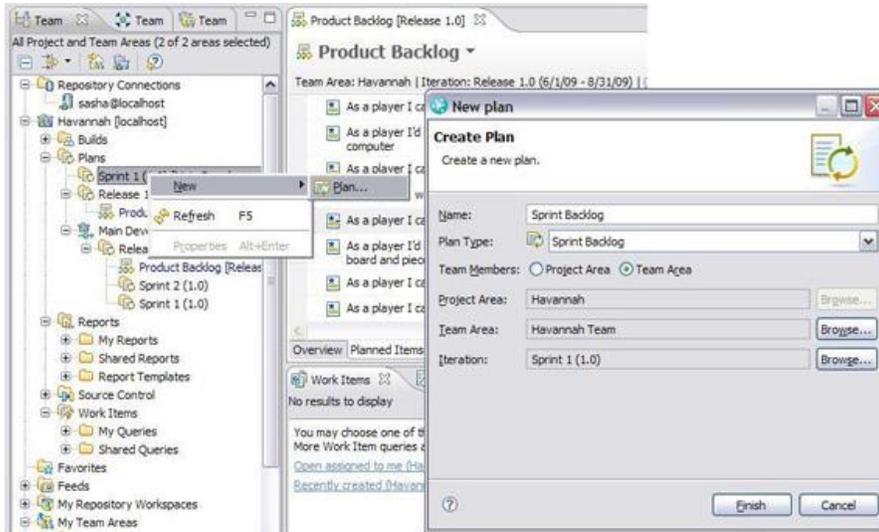
## ANEXO

1. Madurez de la gestión de carteras, programas y proyectos del sub-departamento operativo de Respaldo y Restauración de Datos de TI, obtenida en diciembre del 2014, mediante el uso del “*Cuestionario de Medición del Estado Actual de la organización en Administración de Proyectos*” (Bejarano Q, 2011).



## 2. Ejemplo de gestión de proyectos mediante SCRUM a través de RTC (IBM, 2015).

Creación de las iteraciones (*Sprints*) del proyecto.



Asignación de paquetes de trabajo al *Sprint* y los miembros del equipo de proyecto.

