

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE INGENIERÍA MAESTRÍA EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TESIS

DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA SERVICIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Autor: Ing. Juan Diego Brito González
CI: 0104226568

Director: Ing. Jorge Luis Bermeo Conto, Mgsi
CI: 0103900387

Co Director: Mst. Jorge Javier Maldonado Mahuad
CI: 1102959051

2017

Cuenca - Ecuador



Resumen

El apoyo de la capacidad tecnológica de las empresas para la creación de ventajas competitivas es fundamental y estratégico para su crecimiento. Debido al rezago de Latinoamérica en la gestión de proyectos (Huchim, 2014) y dadas las estadísticas de proyectos de Tecnologías de Información (TI) considerados como fracasos y su inminente grado de incertidumbre en la implementación, se ha desarrollado una necesidad inmediata de establecer una metodología de gestión para proyectos de TI que principalmente se enfoque en la generación de valor hacia el cliente, minimice el riesgo y sobretodo se adapte a la realidad operativa de las empresas prestadoras de servicios de TI.

El presente trabajo de titulación plantea como objetivo desarrollar una metodología de gestión de proyectos para la implementación de infraestructura base de TI, con el fin de guiar a las empresas prestadoras de estos servicios en el austro del país. Esta metodología está fundamentada en el estudio, análisis y comparación de los marcos de referencia diseñados para la gestión de proyectos Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Projects in controlled environment (PRINCE2), metodologías ágiles y Microsoft Solutions Framework (MSF), los cuales no son especializados en el área de infraestructura de TI ni adaptados a la realidad de las empresas del sur del país. Un análisis de brechas determina qué prácticas son las adecuadas para garantizar el ciclo de vida del proyecto y el proceso genérico para la gestión de proyectos de TI donde las actividades son adaptadas a la realidad operativa. Generada la metodología, se plantea un ejemplo aplicado para determinar los resultados de mejoramiento en la gestión de un proyecto de TI.

Palabras claves: Proyectos, análisis de madurez, metodología de gestión, TI, mejores prácticas, gestión de proyectos.



Abstract

The technological capacity of the companies supports the creation of sustainable competitive advantages, which is fundamental and strategic for the growth of the same ones. Due to Latin America's lag in project management (Huchim, 2014) and given the impressive statistics of information technology (IT) projects considered as failures and their imminent degree of uncertainty in implementation, there has developed an immediate need to establish a management methodology for IT projects that mainly focuses on the generation of value towards the client, minimizes the risk and, above all, adapts to the operational reality of the small companies that provide IT services.

This document aims to develop a project management methodology for the implementation of IT base infrastructure, in order to guide the small companies providing IT services in the country. This methodology is based on the study, analysis and comparison of the frames of reference designed for Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Projects in controlled environment (PRINCE2), agile methodologies and Microsoft Solutions Framework (MSF), which are not specialized in the area of IT infrastructure nor adapted to the reality of companies in the south of the country. A gap analysis determines which practices are appropriate to guarantee the project life cycle and the generic process for the management of IT projects where the activities are adapted to the operational reality. Generating the methodology, an example is applied to determine the results of improvement in the management of an IT project

Keywords: Projects, maturity analysis, gap analysis, management methodology, IT, best practices, project management.



Índice de contenidos

Resumen	2
Abstract	3
Cláusula de derechos de autor	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo 1: Área de estudio.....	15
1.1. Introducción	15
1.2. Problemática.....	16
1.3. Hipótesis.....	17
1.4. Objetivos	18
General.....	18
Específicos	18
1.5. Alcance general.....	18
1.6. Metodología.....	19
1.7. Conclusiones	20
Capítulo 2: Análisis comparativo de prácticas y estándares internacionales para la gestión de proyectos.....	22
2.1. Introducción	22
2.2. Ciclo de vida de un proyecto.....	22
2.2.1. Ciclo de vida según el tipo de proyecto.....	23
2.2.2. ¿Qué modelo de ciclo de vida elegir?	28
2.3. Gestión de proyectos: Ágil vs Tradicional	29
2.3.1. Metodología tradicional para la gestión de proyectos	30
2.3.2. Metodología Ágil para la gestión de proyectos.....	33
2.4. Mejores prácticas y estándares más utilizados dentro de la gestión de proyectos	35
2.4.1. Project Management Body of Knowledge (PMBok)	36
2.4.2. PProjects IN Controlled Environments (PRINCE2).....	47
2.4.3. Microsoft Solutions Framework (MSF)	61



2.4.4.	Scrum	70	
2.5.	Análisis comparativo	85	
2.5.1.	Análisis comparativo entre la metodología tradicional y la metodología ágil	85	
2.5.2.	Análisis comparativo entre PMBOK y PRINCE2	91	
2.5.3.	Análisis comparativo entre MSF y Scrum	94	
2.6.	Conclusiones	96	
Capítulo 3: Análisis de brechas sobre prácticas para la gestión de proyectos en empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI.....			99
3.1.	Introducción	99	
3.2.	Determinación de universo y muestra.....	99	
3.3.	Metodología de medición de madurez de procesos	102	
3.4.	Encuesta sobre prácticas de gestión de proyectos en empresas proveedoras de servicios de infraestructura de TI.....	104	
3.5.	Encuesta sobre intereses del cliente acerca de la gestión de proyectos.....	107	
3.6.	Análisis de brechas encontradas	109	
3.7.	Conclusiones	111	
Capítulo 4: Desarrollo de metodología para la gestión de proyectos en empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI			115
4.1.	Introducción	115	
4.2.	Construcción de la metodología.....	115	
4.2.1.	Evaluación	116	
4.2.2.	Desarrollo	116	
4.2.3.	Mejora	117	
4.3.	Proceso de gestión de proyectos.....	117	
4.4.	Descripción de fases, prácticas y artefactos de la metodología	119	
4.4.1.	Inicio del Proyecto	119	
4.4.2.	Planificación	123	



4.4.3.	Ejecución.....	131
4.4.4.	Seguimiento y control de cambios	134
4.4.5.	Reportar avance	137
4.4.6.	Cierre	140
4.4.7.	Reporte de beneficios.....	142
4.5.	Conclusiones.....	143
Capítulo 5: Resultados del ejemplo aplicado de la metodología		147
5.1.	Introducción.....	147
5.2.	Inicio del Proyecto	147
5.3.	Planificación	148
5.4.	Ejecución.....	149
5.5.	Seguimiento y control de cambios	151
5.6.	Reportar avance	151
5.7.	Cierre.....	152
5.8.	Reporte de beneficios.....	153
5.9.	Conclusiones.....	153
Bibliografía.....		155

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Diagrama de Ishikawa, inexistencia de gestión de proyectos.....	17
Ilustración 2: Proceso de ejecución del trabajo de tesis Fuente: Autor	20
Ilustración 3: Ciclo de Deming Fuente: (Sony, 2014).....	23
Ilustración 4: Ciclo de vida en cascada Fuente: (Vera, 2010).....	24
Ilustración 5: Ciclo de vida en espiral Fuente: (tutorialspoint, 2011)	25
Ilustración 6: Ciclo de vida ágil Fuente: (Northware, 2016).....	27
Ilustración 7: Grupos de procesos de la metodología tradicional Fuente: (PMI, 2013)	31
Ilustración 8: Triángulo de hierro para la gestión de proyectos Fuente: (Caccamese & Bragantini, 2012)	32



Ilustración 9: Proceso de gestión de proyectos ágil Fuente: (Rico, 2008).....	35
Ilustración 10: Interacción entre procesos PMBOK Fuente: (PMI, 2013)	46
Ilustración 11: Estructura de la organización del proyecto Fuente: (PRINCE2, 2009) .	49
Ilustración 12: Ciclo de vida y procesos de PRINCE2 Fuente: (PRINCE2, 2009)	53
Ilustración 13: Caso de negocio durante el ciclo de vida del proyecto Fuente: (PRINCE2, 2009).....	55
Ilustración 14: Estructura del equipo de gestión del proyecto Fuente: (PRINCE2, 2009)	56
Ilustración 15: Proceso de auditoría de la calidad Fuente: (PRINCE2, 2009)	57
Ilustración 16: Niveles de planificación del proyecto Fuente: (PRINCE2, 2009)	58
Ilustración 17: Proceso de gestión del riesgo Fuente: (PRINCE2, 2009)	58
Ilustración 18: Proceso de gestión de cambios Fuente: (PRINCE2, 2009)	59
Ilustración 19: Proceso de informe del progreso del proyecto Fuente: (PRINCE2, 2009)	59
Ilustración 20: Mapa de procesos de PRINCE2 Fuente: (PRINCE2, 2009)	61
Ilustración 21: Ciclo de vida de un proyecto según MSF Fuente: (Microsoft, 2016) ..	63
Ilustración 22: Modelo de gobierno de MSF Fuente: (Microsoft, 2016)	69
Ilustración 23: Ciclo de vida de un proyecto según SCRUM Fuente: (SCRUMstudy, 2016)	72
Ilustración 24: Producto resultante de la reunión de planificación del sprint Fuente: (James, 2012).....	77
Ilustración 25: Lista del producto Fuente: (James, 2012).....	81
Ilustración 26: Elemento de la lista del producto Fuente: Autor	82
Ilustración 27: Representación del lista del pendientes del sprint Fuente: Autor.....	83
Ilustración 28: Actividades del sprint (para completar un elemento de la lista del producto se requieren varias actividades) Fuente: Autor	83
Ilustración 29: Gráfico de trabajo consumido del sprint Fuente: (James, 2012)	84
Ilustración 30: Gráfico de trabajo consumido del producto Fuente: (Liendo, 2013)...	84
Ilustración 31: Diferencia conceptual entre metodología ágil y tradicional Fuente: (Salameh, 2014)	90
Ilustración 32: Matriz de decisión entre metodología ágil y tradicional Fuente: Autor	97
Ilustración 33: Niveles de madurez de prácticas de gestión de proyectos Fuente: (Project Management Institute, 2008)	103
Ilustración 34: Brechas encontradas en la gestión de proyectos. Fuente: Autor	110



Ilustración 35: Porcentaje de prácticas según la brecha encontrada Fuente: Autor 112

Ilustración 36: Porcentaje de actividades cubiertas por proveedores en el austro del país Fuente: Autor 112

Ilustración 37: Proceso de creación de la metodología Fuente: (Whitaker, 2014)... 116

Ilustración 38: Proceso de gestión de proyectos Fuente: Autor 118

Ilustración 39: Matriz de clasificación de criticidad de riesgos Fuente: Autor 121

Ilustración 40: Esquema de comunicación del proyecto Fuente: Autor 122

Ilustración 41: Matriz de clasificación de interesados Fuente: (Huchim, 2014) 123

Ilustración 42: Historias de usuario y actividades técnicas Fuente: Autor 124

Ilustración 43: Tarjeta de historia de usuario Fuente: Autor 125

Ilustración 44: Matriz de clasificación de criticidad de riesgos Fuente: Autor 128

Ilustración 45: Scrumboard Fuente: (James, 2012) 132

Ilustración 46: Gráfico de trabajo consumido de la iteración 134

Ilustración 47: Plantilla de reporte gerencial del proyecto Fuente: (Tanner, 2007).. 138

Ilustración 48: Lista del producto del proyecto Fuente: Autor 148

Ilustración 49: Scrumboard personal de un miembro del equipo de trabajo Fuente: Autor 149

Ilustración 50: Gráfico de trabajo consumido del proyecto Fuente: Autor 150

Ilustración 51: Reporte gerencial de avance del proyecto Fuente: Autor 152

Índice de tablas

Tabla 1: Porcentaje de utilización de marcos de referencia tradicional Fuente: (Bonnie, 2015) 36

Tabla 2: : Porcentaje de utilización de marcos de referencia ágil Fuente: (Bonnie, 2015) 36

Tabla 3: Grupo de procesos de PMBoK Fuente: (PMI, 2013)..... 37

Tabla 4: Áreas de conocimiento de PMBoK Fuente: (PMI, 2013)..... 38

Tabla 5: Matriz de grupo de procesos vs áreas de conocimiento Fuente: (PMI, 2013) 47

Tabla 6: Estructura de PRINCE2 Fuente: (PRINCE2, 2009) 48

Tabla 7: Modelo de equipo de MSF Fuente: (Microsoft, 2016) 68

Tabla 8: Mapeo de procesos ágiles y áreas de conocimiento a nivel de proyectos Fuente: Autor 87

Tabla 9: Mapeo de procesos ágiles y áreas de conocimiento a nivel de iteración Fuente: Autor 88



Tabla 10: Comparativa entre PMBOK y PRINCE2 Fuente: Autor	92
Tabla 11: Procesos de PMBOK que cubren temáticas de PRINCE2 Fuente: Autor..	93
Tabla 12: Temáticas y procesos de PRINCE2 que cubren áreas de conocimiento de PMBOK Fuente: Autor	93
Tabla 13: Comparación de procesos entre PMBOK y PRINCE2 Fuente: Autor.....	94
Tabla 14: Comparación de principales características de MSF y Scrum Fuente: Autor	95
Tabla 15: Comparación de fortalezas y debilidades entre MSF y Scrum Fuente: Autor	96
Tabla 16: Empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI	101
Tabla 17: Definición de niveles de madurez de prácticas de gestión de proyectos ...	104
Tabla 18: Referencia de niveles de madurez de prácticas de gestión de proyectos..	105
Tabla 19: Encuesta sobre prácticas de gestión de proyectos para proveedores de servicios de infraestructura de TI Fuente: (Project Management Institute, 2008)	106
Tabla 20: Encuesta sobre prácticas de gestión de proyectos para clientes de servicios de infraestructura de TI Fuente: Autor	109
Tabla 21: Clasificación de prácticas de gestión de proyectos Fuente: Autor.....	111
Tabla 22: Brechas más significativas encontradas Fuente: Autor.....	113
Tabla 23: Plantilla de elaboración del Acta de constitución del proyecto Fuente: Autor	120
Tabla 24: Tabla de objetivos del proyecto Fuente: Autor	120
Tabla 25: Matriz de riesgos Fuente: Autor	121
Tabla 26: Plan de implementación del proyecto Fuente: Autor.....	122
Tabla 27: Matriz de gestión de interesados del proyecto Fuente: Autor.....	123
Tabla 28: Matriz de priorización de historias de usuario Fuente: Autor.....	126
Tabla 29: Matriz de riesgos Fuente: Autor	127
Tabla 30: Plan de gestión de la calidad Fuente: Autor.....	129
Tabla 31: Plantilla de elaboración del informe de la iteración Fuente: Autor	133
Tabla 32: Formato de auditoria de calidad Fuente: Autor	136
Tabla 33: Plantilla de acta de cierre del proyecto Fuente: Autor	141
Tabla 34: Plantilla de lecciones aprendidas Fuente: Autor	142
Tabla 35: Plantilla de revisión de beneficios del proyecto Fuente: Autor	143



Tabla 36: Mapeo de brechas cubiertas por las prácticas de gestión de proyectos
propuestos Fuente: Autor 145



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Juan Diego Brito González, autor/a del Trabajo de Titulación “DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA SERVICIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magister en Gestión Estratégica de Tecnologías de la Información. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a

Cuenca, 12 de junio de 2017.

Juan Diego Brito González

C.I: 0104226568



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Juan Diego Brito González, autor/a del Trabajo de Titulación "DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA SERVICIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 12 de junio de 2017.

Juan Diego Brito González

C.I: 0104226568



DEDICATORIA

Este trabajo de titulación va dedicado a mi esposa e hijos por su comprensión, apoyo incondicional y por ser una motivación constante para cumplir mis objetivos; a mis padres por ser el pilar fundamental en mi educación y valores.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco al director Ing. Jorge Luis Bermeo Conto, Mgsi por su tiempo y dedicación otorgado para el desarrollo del presente documento; compañeros y profesores que brindaron su apoyo durante todo el proceso de formación.



Capítulo 1: Área de estudio

1.1. Introducción

El desarrollo de las tecnologías de información dentro de las organizaciones se ha convertido en una fuente de inteligencia y conocimiento del negocio que ha permitido un crecimiento exponencial en el retorno de inversión de sus accionistas (Sperat, 2010). Obtener ese conocimiento y capacidades tecnológicas implican necesariamente una inversión de capital y por tanto una gestión para su implementación.

Un estudio publicado en el año 2012 acerca de la entrega exitosa de proyectos de TI de gran escala, indica que este tipo de proyectos son destacados por su complejidad y sobre todo que comúnmente exceden el presupuesto inicial, el tiempo de implementación o no han cumplido con los requerimientos ofrecidos. De los más de 5,400 proyectos de TI consultados, 45% han excedido su presupuesto, 7% han excedido su cronograma y 56% han entregado menos valor que el predicho. Estas estadísticas resultantes muestran que no existe madurez en la gestión de proyectos (McKinsey & Oxford, 2012).

De acuerdo al proyecto de investigación realizado en el año 2015 que evalúa y compara el nivel de capacidad de procesos de COBIT 5¹ en varios sectores de industriales y geográficos, se destaca que las empresas dedicadas a brindar servicios tecnológicos presentan un nivel de capacidad 3 en su proceso de gestión de programas y proyectos, es decir, este proceso está parcialmente implementado, no se tiene una metodología establecida y en el mejor de los casos se tienen plantillas para cada proyecto. Se debe aclarar que una metodología no es una plantilla; sino un conjunto de procesos específicos para el desarrollo y cumplimiento de un objetivo (ISACA, 2015).

Según PMBOK (Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), 2008), “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo de forma gradual, para crear un producto, servicio o resultado único”. Por tanto, este esfuerzo de brindar un resultado único debe ser formalizado y enfocado

¹ **Control Objectives for Information and related Technology (COBIT 5)** es una guía de mejores prácticas orientada al control y supervisión de TI. Incluye un framework, objetivos de control, mapas de auditoría, herramientas para su implementación y principalmente, una guía de técnicas de gestión.



en generar valor al cliente, con el fin de reducir los indicadores de fracaso en proyectos de TI.

1.2. Problemática

En la actualidad, la capacidad tecnológica de las organizaciones es un activo estratégico impulsador de ventajas competitivas sostenibles. Sin embargo, desarrollar esta capacidad tecnológica requiere de una gran inversión de capital y generalmente de un proveedor de servicios de TI para su implementación y estabilización. Según la publicación de Mochal (Mochal, 2010), los proyectos de TI considerados como fracasos se encuentran entre el 50% y el 80% de los proyectos ejecutados, además se debe considerar que para las pequeñas empresas que brindan servicios de implementación de hardware de TI, por ejemplo, la guía PMBOK será útil únicamente como base para establecer un primer sistema de gestión de proyectos, pero será necesaria una adaptación para cada caso (Coquillat de Travesedo, 2012), lo que incrementa la dificultad en la implementación de una metodología de gestión de proyectos.

La parcialidad en la implementación o nivel 3 de capacidad de procesos según COBIT 5, para el proceso de gestión de programas y proyectos por parte de las empresas proveedoras de servicios de TI (ISACA, 2015), genera un alto riesgo de fracaso y en conjunto con el alto nivel de inversión de capital provocan que el mercado de servicios de TI se vea afectado negativamente comprometiendo las inversiones de la alta gerencia de las organizaciones para impulsar su capacidad tecnológica.

A continuación, se muestra el análisis del problema mediante un esquema de árbol donde se ilustra la relación entre las causas y los efectos de la problemática descrita anteriormente.

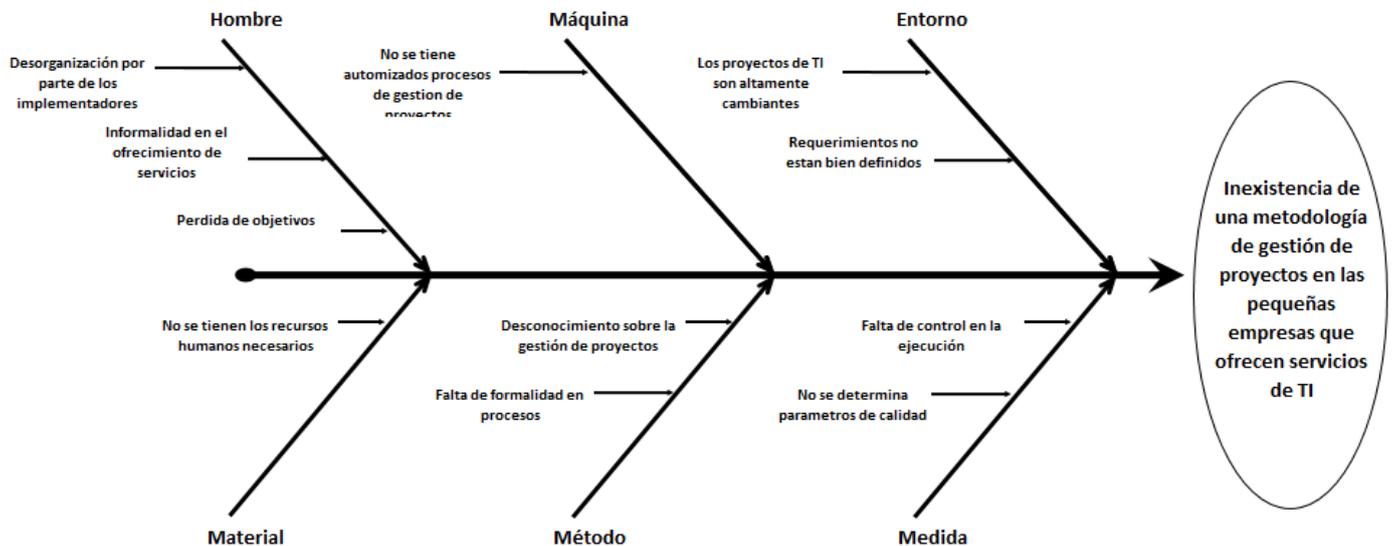


Ilustración 1: Diagrama de Ishikawa, inexistencia de gestión de proyectos

Para contrarrestar el efecto negativo sobre las inversiones en TI y reducir el porcentaje de proyectos fallidos, resulta imperioso generar formalidad y elevar el nivel de madurez para la gestión de proyectos de hardware de TI. “Los datos obtenidos de la investigación Pulso demuestran que la madurez de procesos conduce al éxito” (Project Management Institute, El alto costo de un bajo desempeño, 2014). Por lo tanto, generar una metodología adaptada a la realidad operativa del austro del país, donde las pequeñas empresas proveedoras de servicios de TI no superan los 20 empleados y el equipo de especialistas técnicos tiene funciones de ejecución y gestión del proyecto, se vuelve una necesidad que debe trabajarse con procesos fundamentados en estándares internacionales, aplicables y medibles para contribuir en la disminución de los indicadores de fracaso.

1.3. Hipótesis

El análisis comparativo de las mejores prácticas y estándares internacionales para la gestión de proyectos, la determinación del estado de madurez de las empresas con respecto al marco de referencia Organizational Project Management (OPM3) y el desarrollo de una metodología acorde a la realidad operativa y al estado de madurez de las empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI permitirá adoptar de manera formal la gestión de proyectos de TI y por tanto disminuir la incertidumbre relacionada a la ejecución de proyectos y elevar el éxito de consecución



de los mismos. Con el fin de validar la hipótesis se plantea la ejecución de un proyecto real gestionado con la metodología desarrollada.

1.4. Objetivos

General

- Desarrollar y aplicar una propuesta metodológica de gestión de proyectos para empresas que ofrecen servicios de implementación de infraestructura de TI, con el fin de brindar actividades y herramientas de fácil adopción y adaptada a la realidad del austro del país.

Específicos

- Realizar un análisis comparativo de las metodologías y estándares internacionales PMBOK, Prince2, metodologías ágiles y MSF para la gestión de proyectos, con el fin de encontrar las prácticas fundamentales de mayor factibilidad para proyectos de hardware y que sean fácilmente adaptables con la realidad de las pequeñas empresas del austro del país
- Desarrollar la metodología para la gestión de proyectos fundamentada en los hallazgos del análisis comparativo de las metodologías y estándares internacionales seleccionados, incluyendo actividades y herramientas de gestión.
- Ejecutar un ejemplo real aplicando la metodología de gestión de proyectos de implementación de infraestructura de TI, obtener indicadores de rendimiento y entregables de mejoras en la gestión.

1.5. Alcance general

El presente trabajo de tesis tiene por objeto generar una metodología de gestión de proyectos basado en el estudio de los estándares internacionales PMBOK, Prince2, metodologías ágiles y MSF, con el fin de adaptarlos a la realidad de las empresas prestadoras de servicios de implementación de infraestructura base de TI del austro del país y enfocarlo principalmente en la generación de valor hacia el cliente, es decir en la obtención rápida de mejoras o beneficios esperados del proyecto.



La metodología generada para la gestión de proyectos será puesta en marcha para gestionar un proyecto de implementación de infraestructura base de TI con el fin de determinar su efectiva aplicación en la realidad operativa de las pequeñas empresas y constatar los beneficios rápidos o “quick wins” hacia el cliente y la reducción de la incertidumbre propia de la implementación de proyectos de esta índole.

En este trabajo de tesis se excluye el factor de presupuestos, flujo de caja y cálculos financieros necesarios para el planteamiento de un proyecto, ya que este tipo de datos financieros son incluidos en las propuestas económicas entregadas a clientes de manera confidencial y dependen de varios factores tales como descuentos por representación de marcas, nivel de representación y modelo de negocio. Además, los cálculos financieros mencionados forman parte de un proyecto independiente creado para la venta de servicios dentro del área comercial de las pequeñas empresas del austro del país. No se considera para la metodología de gestión de proyectos las implementaciones o desarrollos de software, el enfoque del trabajo de tesis está centrado en proyectos de infraestructura base de TI (hardware) y por tanto metodologías de desarrollo de software quedan excluidas.

1.6. Metodología

El presente trabajo de titulación se fundamenta en una metodología de investigación cuantitativa, donde la revisión bibliográfica de las principales prácticas recomendadas y estándares internacionales acerca de la gestión de proyectos será el punto de partida. Posteriormente se realizará una compilación de información basada en un estudio de campo utilizando la encuesta como instrumento para establecer el nivel de madurez de los procesos de gestión de proyectos según OPM3, este nivel de madurez se enfocará en las pequeñas empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI en el austro del país. En contraparte, mediante encuestas se determinará los principales requerimientos del cliente en cuanto a la generación de valor en la ejecución de un proyecto de TI.

Una vez identificadas las brechas de madurez y los requerimientos, se procederá con el desarrollo de la metodología tomando en cuenta las actividades y herramientas de fácil adopción y adaptación, las mismas que en gran porcentaje serán determinadas por el estudio de campo.

Con la metodología establecida se determinarán métricas que brinden información relevante sobre el proyecto que será gestionado a manera de prueba de concepto. Esta aplicación de la metodología sobre un proyecto real permitirá obtener entregables que constaten la mejora en la gestión. A continuación, se ilustra el proceso metodológico para la elaboración del presente trabajo de tesis.

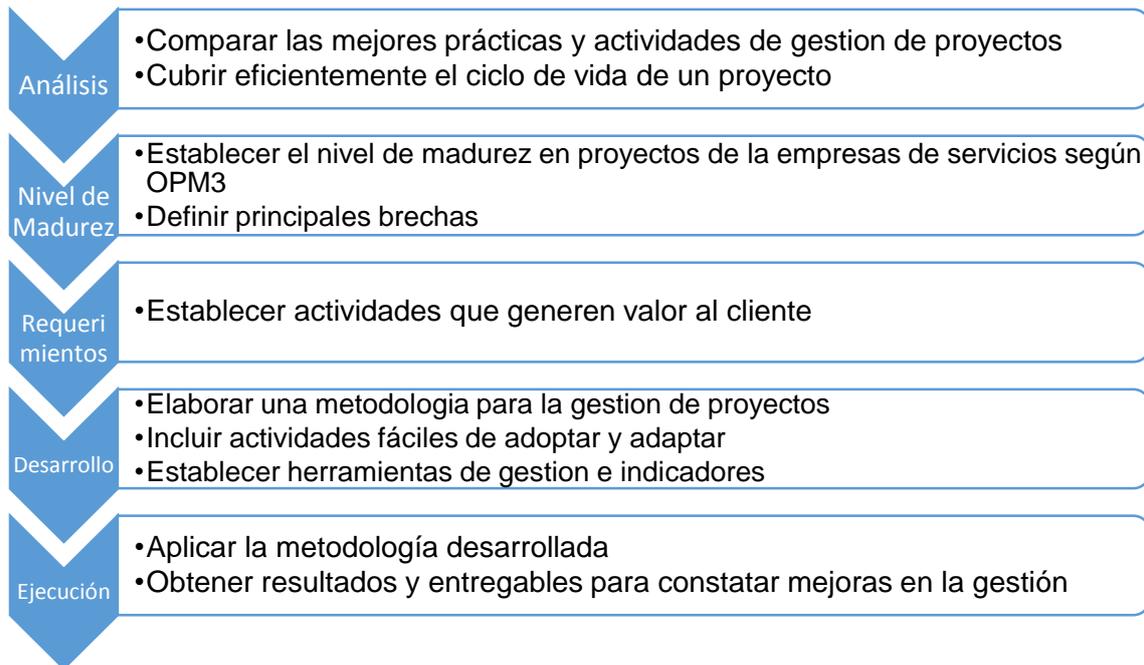


Ilustración 2: Proceso de ejecución del trabajo de tesis

Fuente: Autor

1.7. Conclusiones

En la actualidad existen marcos de referencia, estándares y metodologías internacionales para gestionar proyectos de manera adecuada, sin embargo, no todos sus procesos y objetivos son factibles de implementar en la realidad operativa de las empresas que cuentan con recurso humano limitado. Es por esto que se vuelve imprescindible generar una metodología de fácil adopción y con procesos de alta factibilidad de cumplimiento y sostenibilidad, donde un conocimiento profundo de la gestión de proyectos es fundamental.

Con la generación de conocimiento especializado y una metodología personalizada para empresas que brindan servicios de implementación de infraestructura de TI se vuelve inminente la reducción de la incertidumbre creada alrededor de la implementación de



proyectos de TI y, por tanto, se incrementa el factor de éxito mientras se reduce riesgo, se optimiza recursos y se obtienen beneficios para las partes interesadas.



Capítulo 2: Análisis comparativo de prácticas y estándares internacionales para la gestión de proyectos

2.1. Introducción

La entrega de productos o servicios de calidad resultantes de la ejecución de proyectos determina de manera crítica la creación de nuevas ventajas competitivas para las organizaciones. Para reducir la incertidumbre y elevar las probabilidades de éxito de un proyecto se han desarrollado distintas formas y herramientas de gestión de proyectos, las mismas que abordan con diferentes puntos de vista y complejidad los aspectos que conlleva el desarrollo de un proyecto, abordando de distintas maneras el área de aplicación, su estructura, escala y organización.

En el presente capítulo se aborda un análisis comparativo de las metodologías y estándares para la gestión de proyectos (PMBOK, PRINCE2, MSF y Scrum), donde el resultado de la comparación puede ser bastante diverso dependiendo del enfoque y profundidad, por lo que se propone realizar el análisis comparativo en cuanto a procesos, formas de trabajo, fortalezas y debilidades.

También se realiza un enfoque comparativo para el ciclo de vida de los proyectos, donde la metodología ágil y la tradicional forman la base para la gestión y en consecuencia el pilar fundamental para la consecución del éxito.

Al finalizar el capítulo se pretende obtener una visión clara sobre la gestión de proyectos y su personalización de frente a la implementación de la metodología para las pequeñas empresas de servicios de implementación de infraestructura de TI.

2.2. Ciclo de vida de un proyecto

Dentro de la gestión de proyectos, el ciclo de vida está definido como un conjunto de fases o etapas organizadas para cubrir un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Se establece en la práctica que no existe un modelo estándar de fases de un ciclo de vida que pueda ser aplicable a todos los tipos de proyectos, sin embargo, existen modelos frecuentes en algunas industrias que permiten a los proyectos proponer variaciones a este ciclo y por tanto tener proyectos con distintos números de fases. En concreto, un ciclo de vida de un proyecto tiene como objetivos lo siguiente: (Almunia, 2016).

- Cada etapa o fase del ciclo se enfoque en un trabajo concreto.
- Al finalizar cada fase debe existir un entregable o hito
- Cada fase se acepta y cierra con la revisión y aprobación del entregable.

El concepto fundamental para la definición del ciclo de vida nace de una técnica desarrollada para organizar y monitorear proyectos. En 1950 Deming adapta esta técnica, por lo que actualmente se la conoce como el ciclo de Deming o ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Esta técnica consiste en aplicar las cuatro fases con el fin de llevar a cabo un proyecto asegurando la organización lógica del trabajo, la correcta realización de las tareas planificadas, la verificación de los objetivos y el aseguramiento de la calidad mediante acciones. (Sony, 2014)

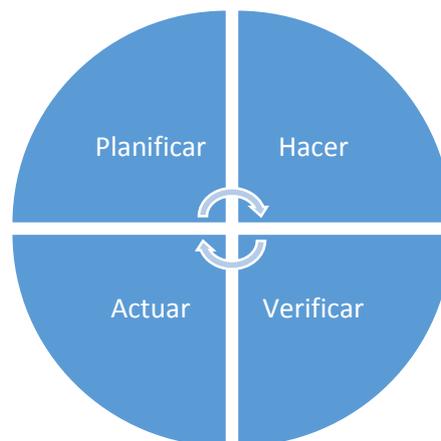


Ilustración 3: Ciclo de Deming Fuente: (Sony, 2014)

2.2.1. Ciclo de vida según el tipo de proyecto

El ciclo de vida define las etapas o fases de cómo será llevado a cabo un proyecto, por tanto, es una decisión estratégica establecer un ciclo de vida acorde al tipo de proyecto que será desarrollado. Existen varios métodos para establecer el ciclo de vida, sin embargo, el modelo fundamental para la metodología tradicional de gestión de proyectos está basado en el modelo de cascada y ha sido el más adoptado en décadas pasadas. A pesar de su comprobado éxito, este modelo de cascada ha perdido su efectividad en los nuevos entornos cambiantes, donde han surgido ciclos de vida más flexibles, con modelos como el iterativo, incremental, espiral y ágil.

2.2.1.1. Modelo de cascada

El modelo de cascada fue introducido por Royce en 1970 y se constituyó en el ciclo de vida más utilizado para el desarrollo de proyectos. Este modelo tiene un enfoque sistemático y secuencial, en el que los resultados de una fase dan inicio a la siguiente, es decir, que antes de poder avanzar a la siguiente fase, es necesario haber finalizado completamente la fase anterior con los hitos y documentos revisados y aprobados, de tal forma que es posible determinar el avance del proyecto (Vera, 2010).

El modelo de cascada tiene la capacidad de mejorar significativamente la gestión de la calidad del proyecto a través de la verificación y validación por fase, además ser un modelo simple para descomponer las actividades que deben realizarse (Cadle & Yeates, 2008).



Ilustración 4: Ciclo de vida en cascada Fuente: (Vera, 2010)

Fortalezas del modelo en cascada

El modelo en cascada se caracteriza por ser sencillo y disciplinado, de fácil adopción y comprensión. Está regido por los resultados que deben obtenerse al final de cada etapa por lo que mejora la calidad del proyecto y apoya la detección de errores en las primeras etapas donde se tiene un bajo costo al enfrentar cambios.

Debilidades del modelo en cascada

Comúnmente, los proyectos no siguen el proceso secuencial o lineal establecido en el ciclo de vida, por lo que una adaptación de este modelo se vuelve necesaria para cada tipo de proyecto; además que los requisitos del proyecto raramente se encuentran bien definidos desde el inicio, por lo que efectuar cambios en etapas avanzadas del proyecto resulta altamente costoso y complicado.

2.2.1.2. Modelo en espiral

El modelo de ciclo de vida en espiral nació de modificaciones al modelo en cascada, estas modificaciones tienen la finalidad de aportar mayor flexibilidad introduciendo ciclos de experimentación y aprendizaje. El modelo incorpora y define cuatro actividades principales: (Vera, 2010)

- Planificación: Determina objetivos, alternativas y restricciones.
- Análisis de riesgo: Evalúa alternativas, identifica y resuelve riesgos.
- Ingeniería: Desarrollo y verificación del producto del siguiente nivel.
- Evaluación del cliente: Valoración de los resultados y planificación de la siguiente fase.

El objetivo principal de este modelo es entregar el producto o servicio de manera incremental, es decir, en primera instancia se entrega un producto con características básicas y gradualmente, según van ocurriendo las iteraciones, el producto ira madurando hasta completar los objetivos del mismo. En ambientes de incertidumbre, donde los requerimientos del cliente no están claramente definidos, el modelo en espiral ofrece una ventaja mayor frente al modelo en cascada ya que se tienen ciclos experimentales donde se moldean requerimientos, alternativas y restricciones identificadas en la iteración actual y se establecen acciones que formarán parte de la siguiente iteración (Adjei & Rwakatiwana, 2009).

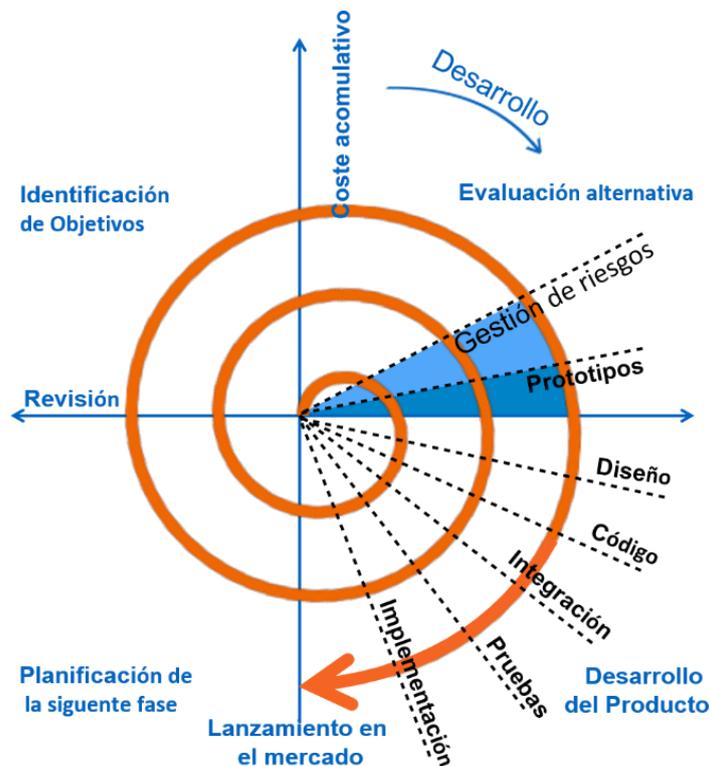


Ilustración 5: Ciclo de vida en espiral

Fuente: (tutorialspoint, 2011)



Fortalezas del modelo en espiral

Principalmente, este modelo ofrece un enfoque más realista del desarrollo real de un proyecto ya que puede adaptarse y aplicarse sobre todo en la ejecución, lo que permite aplicar el enfoque de construcción de prototipos reduciendo el riesgo anticipadamente y controlando los cambios de requerimientos mientras se ejecutan las iteraciones.

Debilidades del modelo en espiral

El modelo en espiral, en la práctica resulta complicado de aplicar y su complejidad puede incrementarse cuando el cliente no contribuye a que el enfoque evolutivo y el análisis de requerimientos sea controlable. Además, requiere habilidad especializada para la evaluación y resolución del riesgo ya que, si un riesgo importante no es descubierto y gestionado, indudablemente existirán complicaciones en el desarrollo del proyecto.

2.2.1.3. Modelo ágil

Este modelo está fuertemente orientado al cambio y a la participación continua de los interesados. Se puede decir que este modelo corresponde a una variante del ciclo de vida en espiral o iterativo, ya que los entregables o productos son entregados en fases, sin embargo, su principal diferencia radica en que dentro del modelo ágil el tiempo de entrega del producto se limita a semanas y no a meses. Básicamente, se tienen dos categorías para este tipo de ciclos de vida, los centrados en el flujo y centrados en ciclos iterativos e incrementales. En el primer caso se establecen limitaciones muy claras sobre la concurrencia de actividades (*Work in Progress*) y en el último las iteraciones muy rápidas (entre 1 y 4 semanas) donde se realiza el trabajo (*Sprint*) (Project Smart, 2014).

En los modelos ágiles, al iniciar una iteración el equipo de trabajo define las funcionalidades y actividades que serán desarrolladas en ese ciclo y al finalizar la iteración el producto debe cumplir con lo que se estableció para poder ser revisado y aprobado por el cliente. Este tipo de ciclo de vida tiene como pilar fundamental la colaboración entre el equipo y el cliente para proporcionar continua retroalimentación, analizar en cada iteración el avance y redefinir requisitos si fuera necesario (Itmplatform, 2015).



Ilustración 6: Ciclo de vida ágil

Fuente: (Northware, 2016)

Fortalezas del modelo ágil

El modelo ágil tiene la fortaleza de ser un ciclo de vida simple y comprensible, se basa en una definición exhaustiva del trabajo, revisión sistemática de hitos y enfatiza el control recurrente y la documentación de lo únicamente necesario. Permiten iniciar el desarrollo del proyecto con requisitos poco claros o cambiantes ya que el cliente participa activamente en la construcción del producto, lo que reduce el riesgo o la incertidumbre sobre los requerimientos otorgando, a la vez, una mayor satisfacción del usuario en cuanto al resultado final.

Debilidades del modelo ágil

El enfoque del modelo ágil de aceptar los cambios de requerimientos del proyecto se convierte en un arma de doble filo, ya que se puede extender en sobremanera el alcance y ocasionar un caos tanto en la parte contractual como en la funcional del proyecto. Los prototipos generan inconvenientes si los usuarios no están del todo involucrados, ya que



son modelos inconclusos y el usuario supone que puede trabajar desde el primer momento con el prototipo para solucionar su problema particular.

2.2.2. ¿Qué modelo de ciclo de vida elegir?

Según lo descrito acerca de los distintos modelos de ciclo de vida de proyectos, se resalta que todos los modelos tienen fortalezas y debilidades, por lo que al iniciar un proyecto es recomendable analizar la situación y el entorno en que se desarrollará cada fase, es decir, establecer cuanta incertidumbre en cuanto a requerimientos, cambios y necesidades del cliente pueden influir en el normal desarrollo del proyecto. Para facilitar la elección del modelo de ciclo de vida para un proyecto se debe tomar en cuenta las siguientes interrogantes:

¿Son estables los requerimientos?

El factor principal para establecer qué modelo de ciclo de vida elegir se determina por cuan claros y estables son los requerimientos del proyecto. Cambios constantes cuando el proyecto ya está en desarrollo retrasan la planificación y sobretodo incrementan el costo, por lo que en estos casos se recomienda una alternativa ágil o iterativa ya que estos modelos ofrecen flexibilidad para manejar el cambio. Sin embargo, si se tiene una clara definición de requisitos el modelo en cascada ofrece mayor rapidez y calidad. (Project Smart, 2014)

¿Quiénes son los usuarios finales?

Entender quienes usarán el producto o servicio final creado por el proyecto apoya la definición de requerimientos, por lo que, si se tiene una clara comprensión de los usuarios y del cliente, lo más probable es que los requisitos sean estables y por lo tanto el modelo de cascada se ajuste al proyecto. En el caso contrario, donde los usuarios están dispersos y lo habitual es que se espere a que el usuario final pruebe el producto y solicite ajustes, un modelo ágil es el adecuado.

¿Qué tan flexible es el tiempo de duración del proyecto?

Un modelo iterativo ayuda a manejar los proyectos con un tiempo de duración apremiante, ya que se puede negociar o restringir los entregables del proyecto en conjunto con el cliente, además que, en este tipo de modelo, al terminar una iteración se entrega un producto con funcionalidades parciales, lo que brinda al cliente resultados rápidos y satisfacción en cuanto al cumplimiento de los objetivos. En el caso de que el



proyecto no sea tan susceptible al tiempo de entrega y los usuarios finales puedan esperar los resultados del proyecto se recomienda el modelo en cascada.

¿Qué tan grande es el proyecto?

Generalmente en organizaciones grandes se quiere grandes equipos de trabajo para desarrollar entregables bien definidos, donde estos entregables son proporcionales al tamaño de dichos equipos. Por tanto, los modelos ágiles e iterativos no contemplan iteraciones de larga duración y resultaría un esquema complicado para obtener resultados a corto plazo. La recomendación es optar por un modelo en cascada.

¿Dónde están ubicados los equipos de trabajo?

Si dentro del proyecto se tienen equipos de trabajo distribuidos geográficamente, entonces las actividades y entregables deben estar claramente definidos para evitar confusiones y trabajos redundantes. Para estos casos se recomienda el modelo en cascada ya que planifica más detalladamente el desarrollo del proyecto, sin embargo, un modelo ágil podría ser adaptado, pero incluiría nuevos retos de comunicación y control de actividades que podrían entorpecer el modelo.

¿Cuáles son los recursos críticos del proyecto?

En proyectos donde es necesario la utilización de recursos especializados que no están disponibles todo el tiempo, es fundamental planificar su uso y aprovechamiento para no retrasar el desarrollo del proyecto, por tanto, el modelo de cascada es recomendable para estos casos.

2.3. Gestión de proyectos: Ágil vs Tradicional

Cuando las estrategias impulsadas por las organizaciones fallan, generalmente se debe al enfoque con las que fueron implementadas y en su déficit de control en la planificación, por lo que la alta gerencia ha buscado formas alternativas de implementación para sus estrategias. A primera vista, una metodología de gestión de proyectos ofrece una gran probabilidad de éxito y por tanto la consecución de objetivos estratégicos que proveen ventajas competitivas (Adjei & Rwakatiwana, 2009).

Según PMBOK, “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo de forma gradual, para crear un producto, servicio o resultado único”, pero este esfuerzo también representa la aplicación de habilidades, conocimientos, técnicas y herramientas para que las actividades propias del proyecto cumplan con las expectativas y necesidades



de los clientes. Es por esto, que la alta gerencia ha reconocido que la adopción de métodos y estrategias de gestión de proyectos reduce los riesgos, los costos y mejora los indicadores de éxito mediante la entrega de lo que genera valor a los clientes. (Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), 2008).

La metodología tradicional ha probado su eficiencia en la gestión de proyectos en varias industrias, sin embargo, dentro del área de las tecnologías de la información los métodos tradicionales pueden ser ineficientes ya que los requerimientos generalmente son intangibles y volátiles. La rígida estructura y estricta adopción de los procesos recomendados por la metodología tradicional dentro de este tipo de proyectos de TI ha causado algunos problemas y fallas en la gestión, provocando que las tareas y actividades propias del proyecto se tornen complejas e ineficaces. Por tal motivo, ha surgido una nueva alternativa metodológica denominada “metodología ágil”, la misma que consiste en procesos de gestión iterativos e incrementales con énfasis en la colaboración entre miembros del equipo de trabajo y el cliente con el fin de comprender adecuadamente qué servicio o producto necesita ser construido y priorizar las funcionalidades del mismo (Adjei & Rwakatiwana, 2009).

Tanto la metodología tradicional como la metodología ágil proporcionan actividades y herramientas útiles al momento de gestionar un proyecto en el área de las tecnologías de la información. La formalidad en la gestión de un proyecto es un factor fundamental para evitar problemas de comunicación, extensiones de tiempo, incremento de presupuesto y sobre todo, en la fase de cierre, evitar problemas por incumplimiento; esta formalidad es generada por parte de la metodología tradicional. Por otro lado, también, se requiere agilidad para manejar el cambio, una planificación adaptativa, administrar riesgos, priorizar actividades y consensuar con el cliente qué resultados del proyecto generan más valor en el periodo de ejecución. Estas características son apoyadas por la metodología ágil para la gestión de proyectos. En consecuencia, es primordial validar y adoptar prácticas de ambas partes para lograr un mayor índice de éxito en la ejecución de un proyecto, dando como resultado una metodología personalizada.

2.3.1. Metodología tradicional para la gestión de proyectos

La metodología tradicional se fundamenta en la manera más lógica de llevar a cabo un proyecto, consiste en desglosar en fases o tareas a manera de una lista secuencial y

verificar si estas tareas se han cumplido y por tanto entreguen el producto esperado. De acuerdo al Project Management Institute, la metodología tradicional de gestión de proyectos es la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas para que las actividades del proyecto cumplan los requerimientos del cliente. Por lo tanto, la metodología tradicional comprende el ciclo completo de ejecución con énfasis en la formalidad y en el control de proyectos de extensa implementación, además de centrarse rigurosamente en el cumplimiento de exigencias con respecto al alcance, tiempo, costo, riesgo y calidad (PMI, 2004).

El ciclo completo de gestión de la metodología tradicional de proyectos involucra la culminación de las cinco fases denominadas como: iniciación, planeación, ejecución, monitoreo, control y cierre; todo esto bajo la supervisión de un gerente de proyecto y apoyado por el equipo de trabajo. Con el fin de garantizar el cumplimiento de los requerimientos establecidos por el cliente, la metodología tradicional aplica 10 áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, abastecimientos, calidad, riesgo, comunicación, recursos humanos, integración e interesados. Estas áreas de conocimientos involucran varios procesos y funciones clasificadas en cinco grupos de procesos denominadas de igual manera que las fases mencionadas anteriormente: grupo de procesos de iniciación, grupo de procesos de planeación, grupo de procesos de ejecución, grupo de procesos de monitoreo, grupo de procesos de control y grupo de procesos de cierre (PMI, 2013).

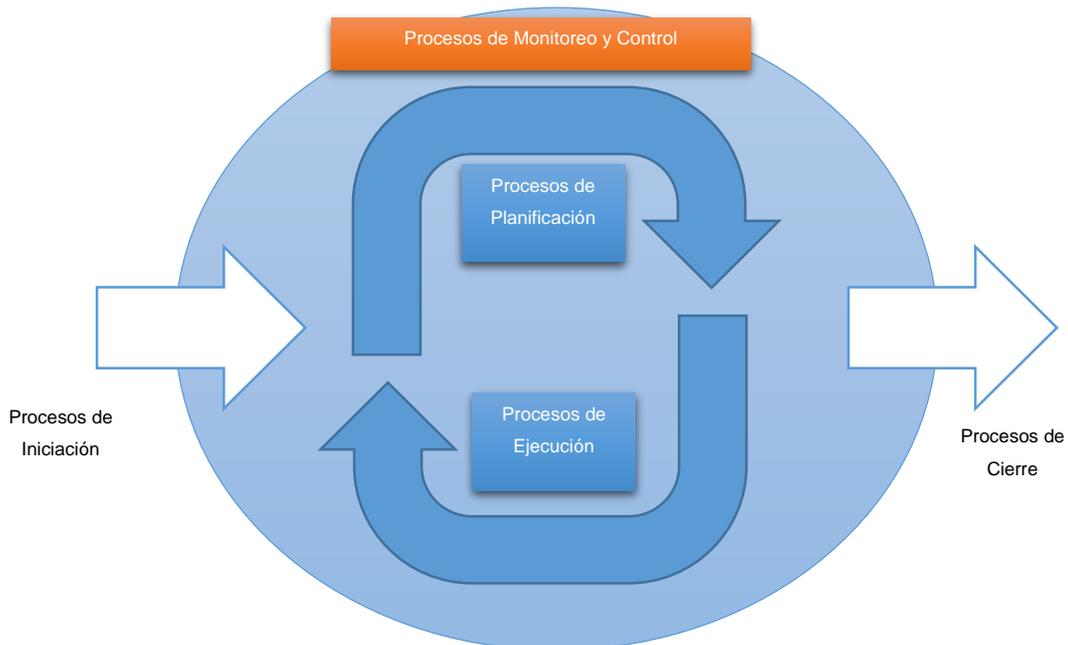


Ilustración 7: Grupos de procesos de la metodología tradicional Fuente: (PMI, 2013)

El grupo de procesos de iniciación comprende los procesos relacionados con la autorización del proyecto, la definición del alcance inicial, recursos financieros y la identificación de las partes interesadas o stakeholders que pueden influenciar en el éxito del proyecto. Los procesos del grupo de planificación están enfocados principalmente en el establecimiento, especificación y definición del alcance total del proyecto incluyendo el esfuerzo requerido. Durante la realización de este grupo de procesos se define la documentación completa que será utilizada para ejecutar, monitorear y controlar el proyecto, como, por ejemplo: cronograma de actividades, plan de administración de riesgos, plan de gestión del alcance, plan de gestión de cambios y el presupuesto. Los procesos de ejecución comprenden los procesos necesarios para llevar a cabo las tareas definidas en el plan de gestión con el fin de satisfacer los requerimientos y especificaciones propias del proyecto, además coordinan al equipo de trabajo y los recursos, gestionan las expectativas de las partes interesadas, integran y ejecutan actividades. El grupo de procesos de monitoreo y control rastrean, revisan y monitorean el progreso y el rendimiento del proyecto, identificando los puntos en los cuales se requieren cambios y en caso de necesarios iniciarlos. Los procesos de cierre tienen el objetivo de concluir el proyecto de manera formal, verificando que los procesos definidos estén completamente finalizados, el proyecto ha sido entregado y sobre todo los entregables e hitos han sido aprobados y certificados por las partes interesadas (Salameh, 2014).

La determinación del éxito de un proyecto en la metodología tradicional está basada principalmente en el triángulo de hierro (iron triangle), donde el éxito es medido por la calidad del producto y el proyecto, cumplimiento del tiempo y presupuesto, además de la satisfacción del cliente (Caccamese & Bragantini, 2012).

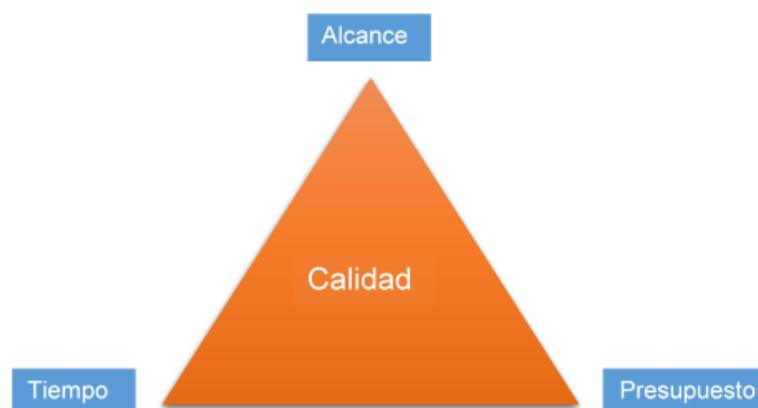


Ilustración 8: Triángulo de hierro para la gestión de proyectos Fuente: (Caccamese & Bragantini, 2012)



La ilustración 8, también es conocida como la triple restricción dentro de la gestión de proyectos, ya que estos factores son interdependientes y al modificar uno de ellos el otro también será modificado, es decir, si alargamos el alcance añadiendo nuevas características, el presupuesto también se modificará.

Fortalezas de la metodología tradicional

La principal fortaleza de la metodología tradicional radica en la definición temprana del enfoque del proyecto y el establecimiento de los entregables, asegurando una correcta planificación y pruebas antes de entregar el producto o servicio final. Además, la metodología tradicional reduce el retraso en el tiempo de entrega ya que cada fase está estimada con tiempo de holgura determinado por el peor escenario posible. Con todo lo que incluye el proyecto correctamente planificado, se obtiene visibilidad sobre que recursos y tiempo se necesita para ejecutar cada actividad.

Debilidades de la metodología tradicional

La excesiva documentación requerida por la metodología tradicional representa una gran debilidad a causa del esfuerzo que esta tarea representa, además esta metodología se enfoca en crear un plan detallado basado en la predicción de condiciones, estabilidad de requerimientos y experiencias previas, lo cual no siempre ocurre el desarrollo de un proyecto.

2.3.2. Metodología Ágil para la gestión de proyectos

Los constantes cambios de las necesidades de las organizaciones demandan que la gestión de proyectos se torne más flexible y adaptativa con el fin de entregar los productos o servicios que los clientes necesitan (Ali, 2004). Los intentos de la metodología tradicional para cumplir estas características han fracasado, lo que ha provocado la evolución y adopción de la metodología ágil para la gestión de proyectos.

Dentro de la metodología ágil, el equipo de trabajo se asemeja a un sistema complejo adaptativo debido a que este equipo es quien tiene que lidiar con el sistema caótico que es representado por el progreso del proyecto y causado por las incertidumbres acerca del futuro del mismo. La metodología ágil se enfoca en hacer frente a proyectos rodeados de incertidumbre y situación impredecibles, donde los productos o servicios esperados no están del todo delimitados. Por lo tanto, la flexibilidad ante el cambio



depende de la decisión entre qué es más importante para la funcionalidad del producto resultante (Adjei & Rwakatiwana, 2009).

No se tiene una definición universal para la metodología ágil, sin embargo, puede ser enmarcada como una mezcla de conceptos de la metodología tradicional con prácticas flexibles, simples, colaborativas y adaptables a cambios frecuentes (Rico, 2008). La gestión ágil de proyectos se fundamenta en iteraciones cortas acompañadas de un continuo aprendizaje, donde el equipo de trabajo en el inicio del proyecto define los requerimientos, la planificación y diseña la solución. El equipo de trabajo en las siguientes iteraciones se ve envuelto en procesos que implican un mayor nivel de detalle como son: planificación, análisis de requerimientos, diseño, ejecución, pruebas y entrega del producto o servicio a las partes interesadas. Dentro de la metodología ágil está totalmente permitida la modificación de los requerimientos del proyecto, estas modificaciones son revisadas y evaluadas en cada iteración. El involucramiento del cliente en la definición del alcance y en el análisis de requerimientos es sumamente importante para establecer la priorización de tareas y evitar que el equipo de trabajo desperdicie esfuerzos en requerimientos o características innecesarias. El énfasis en el desarrollo y gestión llevadas a cabo de manera colaborativa, la obtención de retroalimentación de los clientes y el continuo mejoramiento forman parte principal de la metodología ágil para la gestión de proyectos.

A continuación, se ilustra la gestión de proyectos ágil fundamentada en iteraciones cortas, de las cuales se tiene un resultado o “release” que genera valor hacia el cliente.

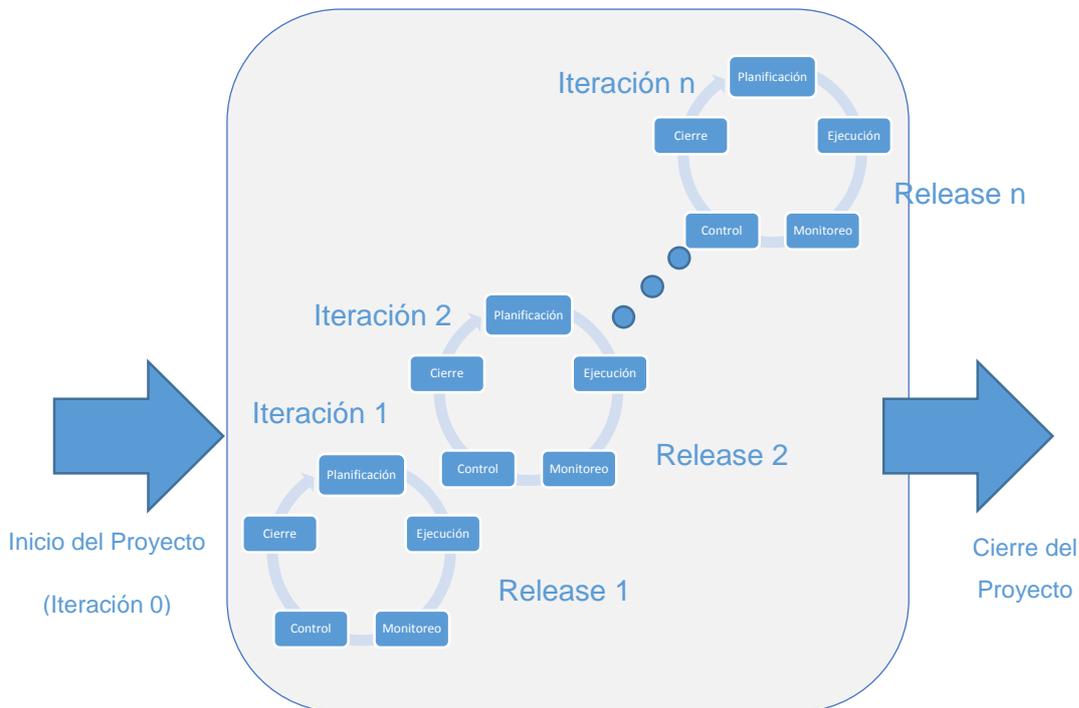


Ilustración 9: Proceso de gestión de proyectos ágil Fuente: (Rico, 2008)

Fortalezas de la metodología ágil

La metodología ágil sigue el principio “Responder al cambio por sobre el seguimiento del plan”, lo que ofrece gran flexibilidad para desarrollar un proyecto que sobre todo no tiene un enfoque definido. Otra fortaleza importante hace referencia a la gestión del riesgo, donde en la metodología ágil, este riesgo es compartido con todas las partes interesadas del proyecto y se gestiona según va ocurriendo.

Debilidades de la metodología ágil

La debilidad de esta metodología radica en el exceso de flexibilidad frente al cambio que se le puede otorgar, ya que se puede perder el enfoque y los objetivos del proyecto. Por lo tanto, al no existir un alcance bien definido o alguna restricción sobre la ejecución del proyecto, este puede alargarse y llegar a un consenso en cuanto al producto o servicio final.

2.4. Mejores prácticas y estándares más utilizados dentro de la gestión de proyectos

Como se definió anteriormente, una metodología para la gestión de proyectos es un conjunto de prácticas, políticas, procesos, herramientas y técnicas que proveen una guía de cómo se debe desarrollar un proyecto dentro de una organización. Actualmente, no existe una única metodología que aplique a todos los tipos de proyecto, por lo que, una



adaptación de las mejores prácticas o marcos de referencias es la recomendación más acertada (Whitaker, 2014).

Según un compendio de estadísticas sobre la gestión de proyectos (Bonnie, 2015), el 53% de las organizaciones entrevistadas utilizan un estándar o marco de referencia internacional para gestionar sus proyectos, donde los datos de utilización para la metodología tradicional se resumen en la siguiente tabla.

% de Utilización	Método de gestión de proyectos
41%	PMBok
26%	No utiliza una metodología estándar
9%	Utiliza una metodología de TI
9%	Utiliza un proceso distinto
8%	Utiliza una combinación de métodos
4%	Utiliza una metodología propia
3%	Utiliza PRINCE2

Tabla 1: Porcentaje de utilización de marcos de referencia tradicional Fuente: (Bonnie, 2015)

Para la metodología ágil, los datos obtenidos del estudio se muestran en la siguiente tabla.

% de Utilización	Método de gestión de proyectos
43%	Utiliza SCRUM
11%	Utiliza Lean & Test Driven Development (TDD)
10%	Utiliza eXtreme Programming
4%	Utiliza Complex Adaptive System
6%	Utiliza otro método

Tabla 2: : Porcentaje de utilización de marcos de referencia ágil Fuente: (Bonnie, 2015)

Tomando los datos estadísticos de uso de metodologías de gestión de proyectos presentados anteriormente, se realizará un estudio de los marcos de referencia PMBOK, Prince2, metodologías ágiles y MSF, con el fin de comprender sus procesos, herramientas, fortalezas y debilidades para posteriormente analizarlos comparativamente.

2.4.1. Project Management Body of Knowledge (PMBok)

El Project Management Institute (PMI) es la asociación profesional para la gestión de proyectos más grande del mundo, sus objetivos fundamentales están orientados a



formular estándares profesionales, generar conocimiento a través de la investigación y promover la gestión de proyectos como profesión a través de sus programas de certificación. El PMI es quien publica la documentación referente a PMBOK con el fin de estandarizar información y mejores prácticas utilizadas para la gestión de proyectos. Se debe aclarar que PMBOK es una guía y no una metodología, donde se sugiere que, mediante aplicación sistemática de 47 procesos de gestión, clasificados en 5 Grupos de Procesos y 10 Áreas de Conocimiento (PMI, 2013).

Grupo de Procesos	Descripción
Inicio	2 procesos (Acta de Constitución e identificar a los interesados), buscan un correcto lanzamiento del Proyecto o nueva fase.
Planificación	24 procesos que buscan crear un plan de dirección detallado, realista y consensuado
Ejecución	8 procesos que dirigen y gestionan la ejecución del proyecto
Seguimiento y Control	11 procesos que supervisan el rendimiento de los actividades y gestionan los cambios
Cierre	2 procesos (Cerrar el Proyecto y las Adquisiciones), buscan transferir el producto al cliente y cerrar administrativamente el proyecto

Tabla 3: Grupo de procesos de PMBoK Fuente: (PMI, 2013)

Los grupos de procesos para inicio y planificación son considerados como intangibles, pero según lo revisado dentro de la sección sobre metodología tradicional, estos procesos definen los aspectos más importantes para el éxito del proyecto; mientras que el resto de grupos de procesos produce entregables tangibles pero su rendimiento depende absolutamente de un buen inicio y planificación.



Áreas de conocimiento	Descripción
Integración (6 procesos)	Procesos que unen y coordinan todas las actividades del proyecto
Alcance (6 procesos)	Establecen el trabajo requerido para cumplir con los objetivos. Define el éxito del proyecto.
Tiempo (7 procesos)	Definen el esfuerzo en tiempo que se requiere para culminar el proyecto
Costos (4 procesos)	Establece la estimación de los costos globales y por actividad
Calidad (3 procesos)	Asegura que las actividades cumplan con lo necesario para lograr el éxito
RR.HH. (4 procesos)	Facilita y coordina el recurso humano y su distribución para el cumplimiento de las actividades
Comunicación (3 procesos)	Gestiona información del proyecto en tiempo y forma
Riesgos (6 procesos)	Administra los riesgos del proyecto
Adquisiciones (4 procesos)	Gestiona compras y contrataciones.
Interesados (4 procesos)	Gestiona las partes interesadas del proyecto para lograr el éxito).

Tabla 4: Áreas de conocimiento de PMBoK

Fuente: (PMI, 2013)

2.4.1.1. Ciclo de Vida de un proyecto según PMBoK

Como se definió anteriormente en la sección 2.2, el ciclo de vida es un conjunto de fases en las cuales se cubre el proyecto desde su inicio hasta su cierre con el fin de facilitar su gestión. Cada fase se puede subdividir en sub fases, caracterizadas por la entrega de un producto específico. El Ciclo de Vida define principalmente lo siguiente:

- Productos entregables a realizar en cada fase.
- Personal involucrado en cada fase.
- Como se revisan y validan los productos entregables.
- Aprobación del cierre de una fase y comienzo de la siguiente.

El Ciclo de Vida de un proyecto según PMBOK (PMI, 2013), comprende las siguientes fases:

- Fases Iniciales
- Fases Intermedias
- Fases Finales



2.4.1.2. Plan de Gestión

El plan de gestión busca establecer los objetivos, los métodos y los indicadores de rendimiento para controlar el avance del proyecto. Se recomienda crear al menos un plan de gestión para cada área de conocimiento, donde los planes de gestión del proyecto deben ser BARF, es decir, cumplir con las siguientes características:

- Bought into: consensuados
- Approved: aprobados
- Realistic: realistas
- Formal: formales

2.4.1.3. Línea Base de Medición del Rendimiento

Se establece la línea base de medición del rendimiento y una vez aprobada, se constituye como referencia para medir resultados y el rendimiento del proyecto. Esta línea base debe ser incluida en el plan de dirección del proyecto y en los planes de gestión. Se recomienda establecer una línea base al menos para los objetivos descritos en el alcance, cronograma y costo, ya que estos deben cuantificarse económicamente con el fin de medir su grado de consecución con la técnica de la gestión del valor ganado (Earned Value Management, EVM).

2.4.1.4. Descripción de los grupos de procesos

A continuación, se describen los objetivos y actividades principales para cada grupo de procesos de gestión según el PMBOK.

Grupo de Procesos de Inicio

El entendimiento entre el director de proyecto y las partes interesadas es el principal objetivo de estos procesos. Este grupo está conformado por dos procesos denominados: acta de constitución e identificar a los interesados, los cuales buscan un correcto lanzamiento del proyecto, autorizando, retrasando o suspendiendo su inicio.

Las principales actividades dentro de este grupo de procesos comprenden la selección del director del proyecto y del equipo de dirección, el análisis del propósito, requisitos, restricciones y riesgos con el fin de determinar la viabilidad del proyecto, identificar las partes interesadas para establecer estrategias de gestión. Además, la elaboración y aprobación del acta de constitución del proyecto forma parte fundamental de estos procesos ya que de esta forma se da inicio formal a las actividades. (PMI, 2013)



Grupo de Procesos de Planificación

Este grupo está compuesto por 24 procesos e incluye al menos 14 planes de gestión y 3 líneas de base, se recomienda mantener actualizado durante todo el desarrollo del proyecto. Los procesos de planificación se enfocan en cumplir con las siguientes actividades (PMI, 2013).

- Planificar la gestión del alcance, es decir recopilar requerimientos y acordar con las partes interesadas la definición de los mismos.
- Elaborar la Declaración de Alcance.
- Crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) y su diccionario.
- Definir las actividades, determinar su secuencia, duración y recursos.
- Crear el Cronograma.
- Establecer un diagrama de red y la ruta crítica.
- Estimar los costos de las actividades y elaborar el presupuesto.
- Establecer normas, procesos y métricas de calidad.
- Planificar los RRHH, determinar responsabilidades, roles y funciones.
- Planificar las comunicaciones.
- Planificación de Riesgos.
- Preparar Documentación de Adquisiciones.
- Planificar Gestión de Interesados
- Elaborar todos los Planes de Gestión
- Aprobar formalmente el plan de dirección del proyecto
- Realizar la reunión de arranque o Kick-Off.

Grupo de Procesos de Ejecución

Los procesos de ejecución son aquellos que están diseñados para realizar el trabajo definido en el plan de dirección del proyecto. Estos procesos coordinan los recursos humanos y los activos con la realización de las actividades del proyecto, es decir, dirigen y gestionan la ejecución del proyecto liberando recursos según se vayan completando las actividades asignadas, implementan cambios y coordinan reuniones de revisión.

Como objetivos adicionales, dentro de la ejecución se busca asegurar la calidad mediante la correcta consecución de los procesos establecidos y auditorías de calidad. Gestiona las comunicaciones, ya que esta gestión es parte relevante dentro del desarrollo del proyecto ya que facilita de sobre manera la resolución de conflictos.



Además, estos procesos se encargan de efectuar las adquisiciones y gestionar los cambios aprobándolos conjuntamente con las partes interesadas (PMI, 2013).

Grupo de Procesos de Seguimiento y Control

El seguimiento y control se lleva a cabo al mismo tiempo que la ejecución del proyecto para detectar problemas y adoptar medidas. Cuando ocurren variaciones significativas, se recomienda ejecutar el ciclo de Demming revisado anteriormente en la sección 2.2 con el fin efectuar un cambio correctamente ya que de cada revisión puede surgir una actualización del plan de dirección del proyecto. Las principales actividades desarrolladas por este grupo de procesos son las siguientes (PMI, 2013).

- Supervisar y controlar la ejecución de las actividades del proyecto mediante la recolección de información, contrastando dicha información contra las líneas base del rendimiento y los indicadores.
- Realizar control integrado de cambios asegurando la ejecución únicamente de los cambios aprobados y actualizar el plan de dirección.
- Validar y controlar el alcance y cronograma.
- Controlar los costos.
- Controlar la calidad validando los cambios implementados y verificando los entregables con el fin de conseguir la aceptación del producto o servicio por parte del cliente.
- Controlar las comunicaciones con el fin de informar y ser informado del rendimiento y avance del proyecto.
- Controlar los riesgos para minimizarlos con una adecuada gestión.
- Administrar las adquisiciones.

Grupo de Procesos de Cierre

Los Procesos de cierre son utilizados para finalizar las actividades correspondientes a una fase o al proyecto completo, entregando el servicio o cerrar formalmente un proyecto cancelado. Es imprescindible cerrar formalmente cada una de las fases del proyecto y entregar el producto completo para evitar inconvenientes y prolongaciones en el tiempo. El cierre del proyecto o la fase consiste en validar y aprobar por parte del



cliente el producto final enfatizando una entrega formal incluyendo un cierre financiero, entregando documentación y el informe final de rendimiento (PMI, 2013).

2.4.1.5. Descripción de las áreas de conocimiento

A continuación se describen los objetivos y actividades principales para cada área de conocimiento de gestión según el PMBOK.

Gestión de integración del proyecto

La gestión de la integración requiere la utilización de características de consolidación, comunicación y coordinación, las mismas que son cruciales con el fin de cumplir y gestionar con éxito las expectativas de las partes interesadas. Esto implica que se deben tomar decisiones sobre la asignación de recursos, equilibrio de objetivos y el manejo de relaciones entre áreas de conocimiento. La integración del proyecto abarca actividades de gestión documental con el fin de asegurar la coherencia con el plan de dirección del proyecto y con los entregables del producto o servicio (Neyra, 2015).

La gestión de integración del proyecto está constituida de los siguientes procesos:

- Desarrollar el acta de constitución del proyecto.
- Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.
- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.
- Monitorear y controlar el trabajo del proyecto.
- Realizar el control integrado de cambios.
- Cerrar el proyecto o fase.

Gestión del alcance del proyecto

Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto (PMI, 2013). La gestión del alcance del proyecto está constituida de los siguientes procesos:

- Planificar la gestión del alcance.
- Recopilar requisitos.
- Definir el alcance.
- Crear el EDT.
- Validar el alcance.



- Controlar el alcance.

Gestión del tiempo del proyecto

Se encarga de elaborar un plan de gestión del cronograma y establecer las normas, criterios y herramientas para planificar y controlar el cronograma. La gestión del tiempo del proyecto está constituida de los siguientes procesos (Neyra, 2015):

- Planificar la gestión del cronograma.
- Definir las actividades.
- Secuenciar las actividades.
- Estimar los recursos de las actividades.
- Estimar la duración de las actividades.
- Desarrollar el cronograma.
- Controlar el cronograma.

Gestión de los costos del Proyecto

Esta área de conocimiento incluye todos los costos relacionados con el ciclo de vida del proyecto, incluyendo prototipos, I + D, operación y mantenimiento, el desmantelamiento y la disposición final. Busca soluciones para reducir el costo y el tiempo de ejecución, mejorando la calidad y el rendimiento del producto o servicio. La gestión de costos del proyecto está constituida de los siguientes procesos (Neyra, 2015):

- Planificar la gestión de costos.
- Estimar los costos.
- Determinar el presupuesto.
- Controlar los costos.

Gestión de la calidad del proyecto

Incluye los procesos que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades de las partes interesadas. La gestión de la calidad del proyecto está constituida de los siguientes procesos (PMI, 2013):

- Planificar la gestión de la calidad.
- Realizar el aseguramiento de la calidad.



- Controlar la calidad.

Gestión de los recursos humanos del proyecto

La gestión de los recursos humanos incluye los procesos para organizar y guiar al equipo de trabajo del proyecto. La gestión de los recursos humanos del proyecto está conformada por los siguientes procesos (PMI, 2013):

- Planificar la gestión de recursos humanos.
- Adquirir el equipo de proyecto.
- Desarrollar el equipo de proyecto.
- Dirigir el equipo de proyecto.

Gestión de comunicaciones del proyecto

Una comunicación eficaz permite la creación de una relación sinérgica entre las diferentes partes interesadas sin importar sus distintos antecedentes culturales, organizacionales, niveles de experiencia y perspectivas, lo cual constituye un factor importante en la ejecución y resultado del proyecto. La gestión de comunicaciones del proyecto está conformada por los siguientes procesos (Neyra, 2015):

- Planificar la gestión de comunicaciones.
- Gestionar las comunicaciones.
- Controlar las comunicaciones.

Gestión de riesgos del proyecto

Se conoce como riesgo a evento o condición incierta, que si llegara a ocurrir tiene efectos positivos o negativos con respecto a los objetivos del proyecto. La gestión de riesgos es un proceso iterativo que debe ser aplicado en todo el ciclo de vida del proyecto y se recomienda el involucramiento de todas las partes interesadas con el fin de que la comunicación del riesgo sea efectiva y permita una correcta gestión. La gestión de riesgos del proyecto está conformada por los siguientes procesos (PMI, 2013):

- Planificar la gestión de riesgos.
- Identificar los riesgos.
- Realizar el análisis cualitativo de riesgos.
- Realizar el análisis cuantitativo de riesgos.



- Planificar la respuesta a los riesgos.
- Controlar los riesgos.

Gestión de las adquisiciones del proyecto

El equipo de trabajo del proyecto es responsable de garantizar que todas las adquisiciones satisfagan las necesidades específicas del proyecto respetando las políticas de la organización. La gestión de adquisiciones del proyecto está conformada por los siguientes procesos (PMI, 2013).

- Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto.
- Efectuar las adquisiciones.
- Controlar las adquisiciones.
- Cerrar las adquisiciones.

Gestión de los interesados del proyecto

Este grupo de procesos busca identificar personas, grupos u organizaciones que tienen relación con los productos o servicios resultantes del proyecto y que por tanto pueden afectar su normal desarrollo. Analizar las expectativas de las partes interesadas y su impacto en el proyecto permiten desarrollar estrategias en las que exista una participación activa de las partes interesadas en las decisiones y ejecución del proyecto. La gestión de los interesados del proyecto está conformada por los siguientes procesos (PMI, 2013).

- Identificar a los interesados.
- Planificar la gestión de los interesados.
- Gestionar la participación de los interesados.
- Controlar la participación de los interesados.

2.4.1.6. Relación entre áreas de conocimiento y grupos de procesos

Según PMBOK (PMI, 2013), para asegurar el éxito del proyecto se deben llevar a cabo los procesos en secuencia, es decir que la salida de un proceso es la entrada del siguiente, aunque se espera que exista solapamiento entre los procesos. A continuación, se ilustra la interacción y solapamiento de dichos procesos.

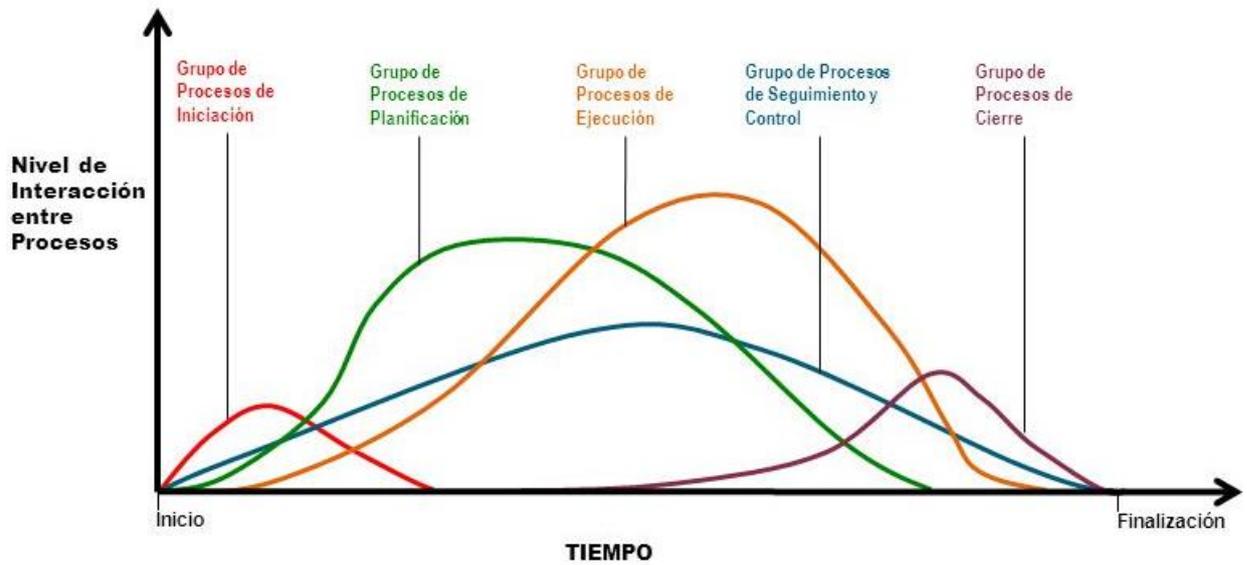


Ilustración 10: Interacción entre procesos PMBOK Fuente: (PMI, 2013)

Para comprender de manera integral como PMBOK gestiona un proyecto, se presenta una tabla con los procesos agrupados según los grupos de procesos y las áreas de conocimiento.

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos				
	Inicio	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Gestión de la Integración	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto Realizar el control integrado de cambios	Cerrar el proyecto o fase
Gestión del Alcance		Planificar la gestión del alcance Recopilar requisitos Definir el alcance Crear el EDT		Validar el alcance Controlar el alcance	
Gestión del Tiempo		Planificar la gestión del cronograma Definir las actividades Secuenciar las actividades Estimar los recursos de las actividades Estimar la duración de las actividades Desarrollar el cronograma		Controlar el cronograma	
Gestión de costos		Planificar la gestión de costos Estimar los costos Determinar el presupuesto		Controlar los costos	



Gestión de la Calidad		Planificar la gestión de la calidad	Realizar el aseguramiento de la calidad	Controlar la calidad	
Gestión de RRHH		Planificar la gestión de recursos humanos	Adquirir el equipo de proyecto Desarrollar el equipo de proyecto Dirigir el equipo de proyecto		
Gestión de las Comunicaciones		Planificar la gestión de comunicaciones	Gestionar las comunicaciones	Controlar las comunicaciones	
Gestión de Riesgos		Planificar la gestión de riesgos Identificar los riesgos Realizar el análisis cualitativo de riesgos Realizar el análisis cuantitativo de riesgos Planificar la respuesta a los riesgos		Controlar los riesgos	
Gestión de las Adquisiciones		Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto	Efectuar las adquisiciones	Controlar las adquisiciones	Cerrar las adquisiciones
Gestión de los Interesados	Identificar a los interesados	Planificar la gestión de los interesados	Gestionar la participación de los interesados	Controlar la participación de los interesados	

Tabla 5: Matriz de grupo de procesos vs áreas de conocimiento Fuente: (PMI, 2013)

2.4.2. PRojects IN Controlled Environments (PRINCE2)

PRINCE2 es una metodología genérica para la gestión de proyectos de todo tipo, su principal enfoque consiste en separar la capa de gestión de la capa de trabajo requerida para crear los productos o servicios resultantes del proyecto. Esta característica permite que la misma capa de gestión pueda administrar diferentes tipos de proyectos. Según PRINCE2, un proyecto es una organización temporal creada con el propósito de entregar uno o más productos de negocio en concordancia con un caso de negocio acordado (Turley, 2010).

La metodología PRINCE2 consta de 4 partes principales denominadas “Elementos”, estos elementos son: principios, temáticas, procesos y entorno del proyecto.



Elementos	Descripción
Principios	7 principios o buenas prácticas para proyectos.
Temáticas	Recomienda que ítems deben ser abordados continuamente durante cada proyecto.
Procesos	Recomienda que actividades deben ser ejecutadas durante el proyecto y por quien.
Entorno	Recomienda la mejor manera de aplicar PRINCE2 según el tipo de proyectos y su entorno.

Tabla 6: Estructura de PRINCE2 Fuente: (PRINCE2, 2009)

2.4.2.1. Organización del Proyecto

La organización del proyecto según PRINCE2 (PRINCE2, 2009) consta de cuatro niveles, los mismos que conforman la estructura de gestión del proyecto. Dentro de la organización del proyecto, el equipo de gestión del proyecto consta únicamente de tres niveles, donde el nivel más alto se conoce como el comité o junta de proyecto (Project Board) y el nivel inferior es el jefe de equipo (Team Manager). El comité o junta de proyecto es el ente responsable por el éxito del proyecto, por tanto, tiene la autoridad necesaria para tomar decisiones y aprobar todos los planes principales para el proyecto, aprobando también la ejecución de cada fase y el inicio de la siguiente. Estas acciones corresponden a la dirección del proyecto. Como se describió en la definición de proyectos según PRINCE2 en la sección anterior, el equipo del proyecto es temporal, creado para llevar a cabo el proyecto y disuelto cuando el proyecto ha concluido.

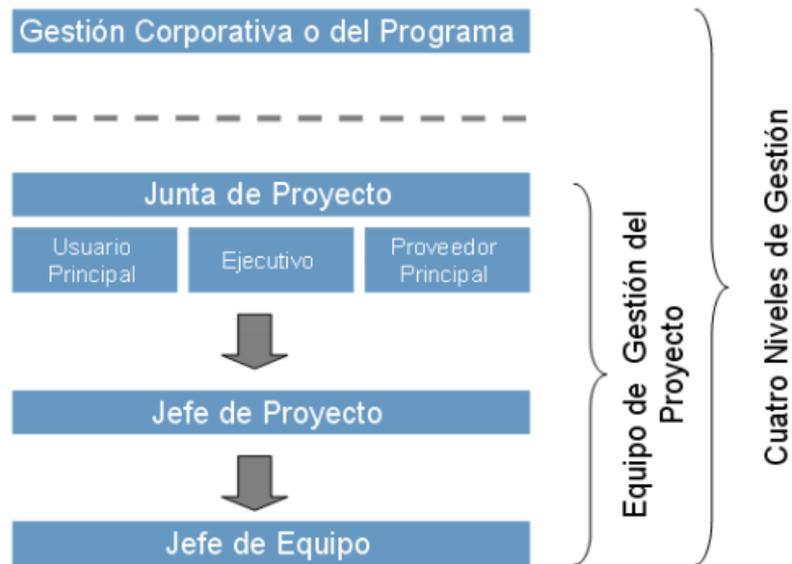


Ilustración 11: Estructura de la organización del proyecto Fuente: (PRINCE2, 2009)

Descripción de roles de la organización del proyecto

A continuación, se describen los roles que cumplen cada nivel dentro del equipo de gestión del proyecto.

El comité o junta de proyecto

- **Ejecutivo (Executive):** Principal responsable del proyecto, representa los intereses comerciales del proyecto y es el propietario del caso de negocio (Business Case), además de ser el responsable por el diseño del proyecto y la elección del equipo de gestión del proyecto, incluyendo la junta de proyecto y el jefe de proyecto.
- **Usuario Principal (Senior User):** Representa las necesidades del usuario final, siendo el responsable por la definición de los requisitos y verificación de los productos finales. El usuario principal establece los beneficios previstos del proyecto e informa a la junta de proyecto el cumplimiento de los mismos.
- **Proveedor Principal (Senior Supplier):** Representa los intereses de quienes diseñan, desarrollan, instalan e implementan los productos o servicios del proyecto enfocándose en si se puede realizar el proyecto en el plazo, costo y requisitos de calidad establecidos.



Jefe de Proyecto (Project Manager)

El Jefe de Proyecto ejecuta el proyecto en representación de la junta de proyecto en el día a día y es designado por el rol ejecutivo con la aprobación de la Gestión Corporativa. Su responsabilidad es crear los productos necesarios con la calidad requerida, dentro del tiempo y en los costos acordados, además de gestionar la comunicación, el estado del producto, los cambios, las necesidades del usuario, el seguimiento, la planificación, etc.

Jefe de Equipo (Team Manager)

El jefe de equipo es el responsable de generar los productos asignados por el jefe de proyecto descritos en el paquete de trabajo (Work Package) y presentar informes periódicos del avance. Los jefes de equipo crean sus propios planes de gestión para el desarrollo de los productos asignados. Se recomienda que, para pequeños proyectos, no existan jefes de equipo y que los miembros del equipo informen directamente al Jefe de Proyecto.

2.4.2.2. Ciclo de vida de un proyecto según PRINCE2

Según lo establecido en la sección 2.2, el conjunto de fases que cubre el proyecto desde su inicio hasta su cierre se denomina ciclo de vida. A continuación, según PRINCE2 (PRINCE2, 2009) se analiza este ciclo con el fin de comprender como se interrelacionan las fases y procesos dentro del proyecto.

Fase de puesta en marcha del proyecto (SU)

Para iniciar un proyecto es necesaria la emisión de un mandato, el cual es creado por la gestión corporativa o del programa. La puesta en marcha del proyecto es el primer proceso y brinda al comité o junta del proyecto la siguiente información:

- El resumen del proyecto, incluyendo el esquema del caso de negocio.
- El plan para la fase de iniciación.
- La descripción del producto resultante del proyecto.

La fase de puesta en marcha del proyecto es considerada como un pre-proyecto cuya información generada es analizada y se define la viabilidad del proyecto por parte del comité o junta del proyecto, permitiendo comenzar la fase de iniciación emitiendo una "Autorización de iniciación"



Fase de iniciación del proyecto (IP)

La fase de iniciación arranca con la autorización emitida por la junta del proyecto y constituye la primera fase de gestión del proyecto. La fase de iniciación tiene el objetivo de crear los siguientes productos que forman parte de la documentación de la iniciación del proyecto (PID):

- Documentos estratégicos para gestionar el riesgo, calidad, configuración y comunicación.
- Case de negocio.
- Plan de proyecto.
- Descripción del producto o servicio resultante.
- Plan de control del proyecto.
- Roles y responsabilidades del equipo de trabajo.

El jefe de proyecto es el encargado de llevar a cabo esta fase en conjunto con la asesoría del ejecutivo para desarrollar y detallar el caso de negocio, determinar con los usuarios finales la calidad y descripciones del producto, desarrollar la planificación basada en la asesoría de los especialistas y establecer conjuntamente con el usuario principal la información relacionada con los beneficios esperados, esta información incluye indicadores y es parte del plan de revisión de beneficios.

Al finalizar la fase de iniciación, el comité o junta del proyecto decide si el proyecto avanza a la siguiente fase basándose en la revisión del PID, especialmente en el caso de negocio que contiene la información de riesgos, beneficios y retorno de inversión (ROI). Además, se revisa la planificación general y la planificación para la segunda fase del proyecto, si la junta del proyecto está de acuerdo con la información analizada se autoriza el proyecto y la siguiente fase.

Control de fase – Primera fase de entrega (CS)

La fase de control es donde el jefe de proyecto encarga las actividades de ejecución a los jefes de equipo en forma de paquetes de trabajo, realizando el seguimiento y aprobación de los mismos. El jefe de proyecto revisa y reporta continuamente el avance de la fase al comité del proyecto, además de gestionar los incidentes y riesgos tomando las acciones necesarias.



Gestión de límites de la fase (SB)

Estos procesos inician antes de terminar la fase de control ya que con los encargados de generar la información necesaria para poder dar por concluida la fase por parte de la junta del proyecto. La información generada es la siguiente:

- Reporte de fin de fase.
- Actualización del caso de negocio y de la planificación del proyecto.
- Planificación de la siguiente fase.
- Plan de revisión de beneficios.

Al finalizar esta fase, la junta del proyecto revisa el estado actual del proyecto mediante el reporte de fin de fase, compara el avance contra la línea base definida en la planificación y revisa el caso de negocio para determinar si el proyecto es aun viable. Además, se revisa la planificación para la siguiente fase, la información referente a la gestión de riesgos y procede con la autorización.

Fases siguientes de entrega

Los proyectos pueden tener más de dos fases, cada una de ellas separadas y autorizadas por la decisión de la junta del proyecto, las fases adicionales son utilizadas comúnmente para facilitar el control del proyecto y gestionadas de la misma manera, pero los paquetes de trabajos obviamente diferentes.

Fase de última entrega (MP) y cierre del proyecto (CP)

El desarrollo del proyecto continua hasta que las fases de entrega estén completas, la fase de cierre del proyecto inicia únicamente durante la última fase de entrega en lugar de los procesos de gestión de límites de fase y tiene el objetivo de que el jefe de proyecto actualice la planificación del proyecto para demostrar el cumplimiento y aprobación de los entregables, entregue los productos ofrecidos y genere el reporte de finalización del proyecto. El jefe de proyecto es quien recomienda la finalización del proyecto, pero la junta del proyecto es el ente que toma la decisión final sobre la finalización.

Esta decisión se basa en la revisión del plan de beneficios, del caso de negocio y la planificación del proyecto comparándola con la línea base, confirmando que los productos resultantes han sido aprobados, firmados y que los reportes han sido entregados.

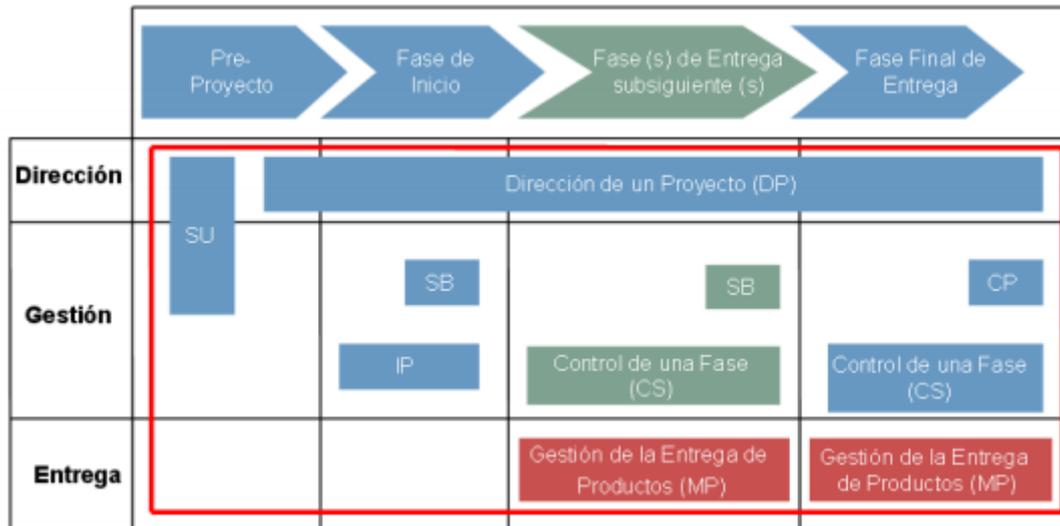


Ilustración 12: Ciclo de vida y procesos de PRINCE2

Fuente: (PRINCE2, 2009)

2.4.2.3. Principios

Según PRINCE2 (PRINCE2, 2009), un principio es un valor fundamental que debe existir dentro de un proyecto a manera de guía de buenas prácticas. Existen 7 principios que desde el punto de vista de PRINCE2 deben estar presentes para que un proyecto sea considerado como gestionado por PRINCE2. Estos principios son:

Justificación de negocio continua

PRINCE2 justifica la creación de cada uno de los proyectos a través del caso de negocio, con esto se contempla que exista continuamente un objetivo de negocio que apoye al proyecto y permita observar claramente que existe un retorno de la inversión al concluir el proyecto. El caso de negocio describe por qué se debe ejecutar el proyecto, el costo, los beneficios esperados y el tiempo de cumplimiento. Este documento evita que los proyectos que no aportan un valor real a la organización sean ejecutados y apoya la documentación de la justificación para el negocio desde el inicio y durante todo el proyecto, lo que permite que la toma de decisiones se defina con el valor para el negocio en mente.

Aprender de la experiencia

Para PRINCE2, los equipos de trabajo del proyecto deben tener la iniciativa de revisar y analizar las lecciones aprendidas de proyectos anteriores con el fin de aplicar estos conocimientos durante el ciclo de vida del proyecto. Cada proyecto es distinto y por ende siempre existe una cantidad de riesgo que necesita ser gestionado, por tanto, PRINCE2 recomienda aprender de proyectos similares ya ejecutados dentro de la organización y



en el caso de no existir proyectos similares se debe obtener consejo de consultores externos. Es imperativo que cada lección aprendida durante el proyecto sea documentada y este desparezca para ser consultada, al igual que para el equipo de trabajo es obligatorio revisar antes toda documentación de manera proactiva.

Roles y responsabilidades definidos

Cada proyecto debe tener claramente definido qué persona hace que, y que puede esperar de otras, es decir que desde el principio del proyecto la estructura organizativa debe estar establecida y en cumplimiento con los intereses de los principales actores del proyecto como son el negocio, usuarios y proveedores. Estos actores deben estar correctamente representados en el equipo de gestión del proyecto y en el comité o junta del proyecto, lo que permite desarrollar compromiso y eleva la probabilidad de éxito.

Gestión por fases

La manera más adecuada de gestionar un proyecto grande es por fases, donde el proyecto básicamente es planeado, monitoreado y controlado fase por fase. Cada fase está separada por decisiones o puntos de control, donde la junta del proyecto revisa y aprueba la ejecución de la siguiente fase. La gestión por fases permite tener una planificación más acertada, donde los planes para las siguientes fases pueden aplicar las lecciones aprendidas de fases pasadas.

Gestión por excepción

La gestión de proyectos incluye el control sobre factores como tiempo, costo, calidad, riesgo, beneficios y alcance; por lo que el jefe de proyecto tiene un cierto nivel de tolerancia para la variación de estos factores antes de verse obligado a notificar a la junta del proyecto sobre la existencia de algún problema que desvíe la normal ejecución del proyecto. La gestión por excepción es utilizada por cada nivel dentro de la organización del proyecto para gestionar el nivel inferior, el cual deberá notificar únicamente al nivel superior cuando exista un problema que está fuera del umbral de tolerancia o "Excepción".

Enfoque en los productos

Cuando el producto o servicio resultante del proyecto no se encuentra claramente definido, las partes interesadas pueden tener varias interpretaciones de lo que se obtendrá al finalizar. Esto es motivo de retraso y generación de costos adicionales, por lo que una detallada descripción del producto guiará el proyecto y construirá expectativas adecuadas. La descripción del producto debe proveer claridad, definición

del propósito del producto, composición, formato y criterios de calidad; facilitando la determinación de los recursos y actividades necesarias. El enfoque en el producto recomienda que la descripción sea realizada lo antes posible para garantizar que todas las partes interesadas tengan una idea clara de los resultados del proyecto.

Adaptación para satisfacer el entorno del proyecto

PRINCE2 recomienda la adaptación de la metodología según el tamaño, entorno, complejidad, importancia y riesgo para lograr el éxito del proyecto y obtener la mayor eficiencia en el desarrollo del mismo. Esta adaptación busca la concordancia con el entorno y la forma en que se controlara el proyecto sin afectar la estructura de gestión propia de la organización.

2.4.2.4. Temáticas

Las temáticas según PRINCE2 (PRINCE2, 2009), son áreas de conocimiento que proveen una guía de cómo proceder en un área específica de la gestión del proyecto, las mismas que deben ser continuamente direccionadas a través de todo el ciclo de vida.

Caso de negocio

La temática del caso de negocio permite responder las interrogantes sobre el porqué del proyecto y los beneficios para la organización. También describe como se define el caso de negocio y su control a través del ciclo de vida del proyecto. El rol ejecutivo es el responsable de crear el caso de negocio y debe involucrar a personas de otras áreas y departamentos para justificar integralmente el proyecto.

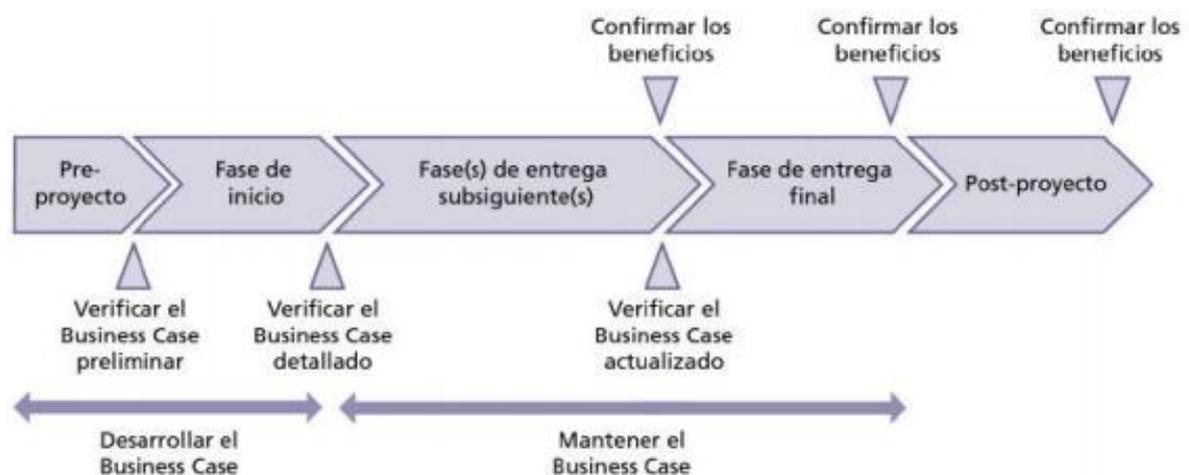


Ilustración 13: Caso de negocio durante el ciclo de vida del proyecto Fuente: (PRINCE2, 2009)

Organización

La temática de organización provee la información del equipo de gestión del proyecto, incluyendo su estructura y responsabilidades. Los proyectos gestionados con PRINCE2 se basan en un ambiente de cliente y proveedor, donde el cliente especifica los resultados y costea el proyecto, y el proveedor es quien sule los recursos necesarios, ejecuta el trabajo y entrega los resultados. PRINCE2 recomienda que el equipo de gestión del proyecto tenga la siguiente estructura:



Ilustración 14: Estructura del equipo de gestión del proyecto Fuente: (PRINCE2, 2009)

Calidad

Esta temática se enfoca en los requerimientos de calidad para el producto o servicio resultante del proyecto, cuestionando lo antes posible el nivel de calidad esperado para cada producto de una fase del ciclo de vida. El documento de gestión estratégica de la calidad define los estándares que serán aplicados y los responsables de cumplir con los niveles de calidad requeridos durante el proyecto.

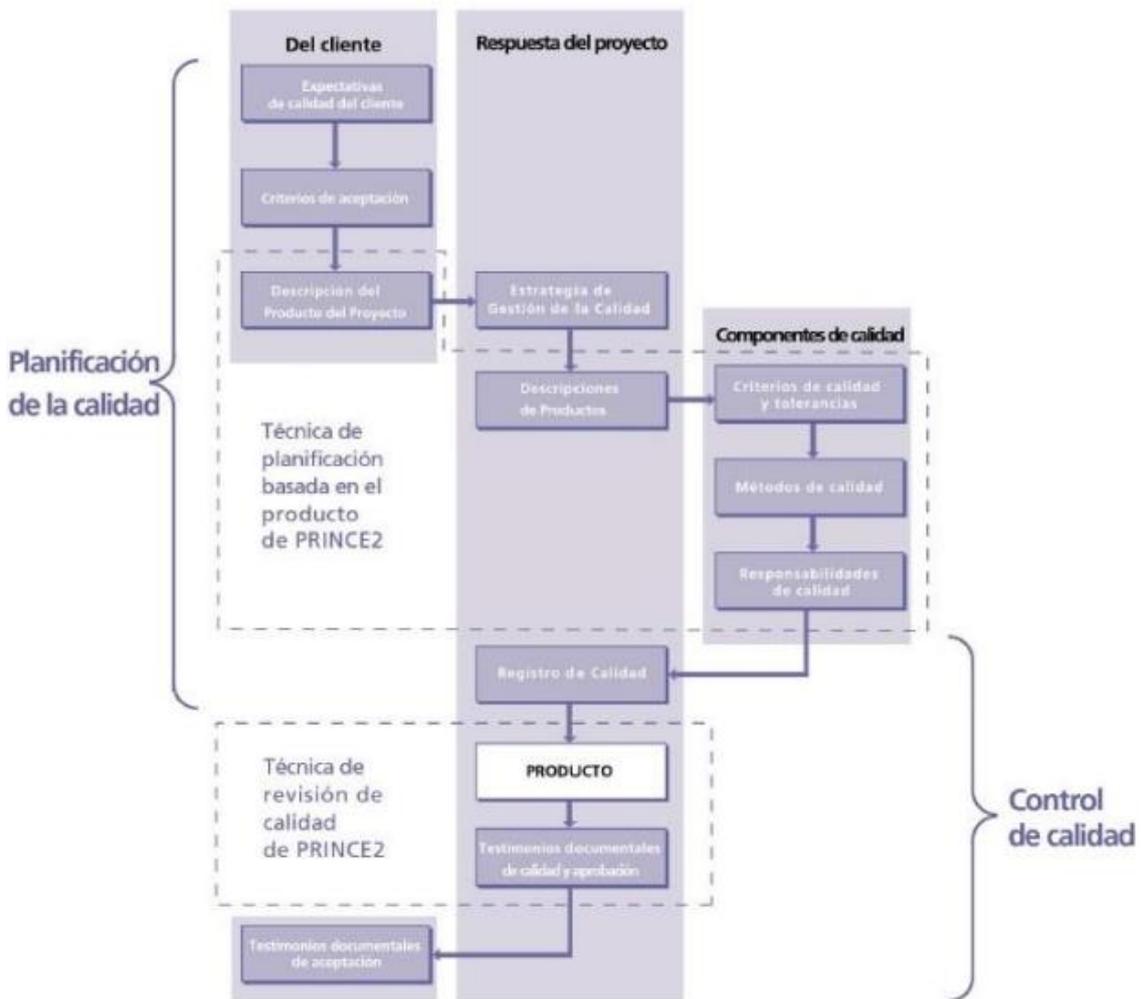


Ilustración 15: Proceso de auditoría de la calidad

Fuente: (PRINCE2, 2009)

Planes

La planificación es un documento que describe cómo, cuándo y quien es el responsable de alcanzar los objetivos asignados. Estos objetivos incluyen productos o servicios, tiempos de entrega, costos, calidad y beneficios. La planificación del proyecto es actualizada al final de cada fase para demostrar el avance y organizar el plan para la siguiente fase. Existen diferentes niveles de planificación, por ejemplo, la planificación del proyecto es utilizada por la junta del proyecto, la planificación de fase es utilizada por el jefe de proyecto para el trabajo del día a día y la planificación del equipo que es utilizada por el jefe de equipo. También, esta temática tiene como misión facilitar la comunicación y el control definiendo los medios para entregar los productos.

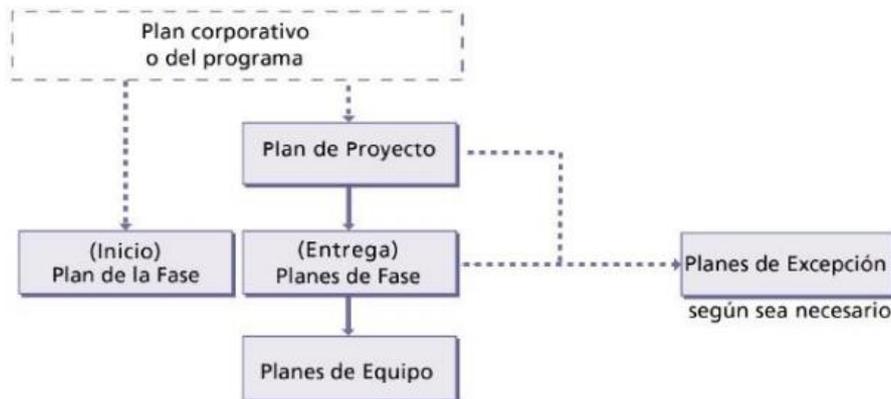


Ilustración 16: Niveles de planificación del proyecto

Fuente: (PRINCE2, 2009)

Riesgo

Cada proyecto es único y tiene resultados distintos, por lo tanto, siempre existe una cantidad de riesgo asociada al proyecto. Un riesgo es un evento que si llegara a ocurrir podría tener un efecto positivo o negativo sobre el proyecto. Estos riesgos pueden impactar lo que el proyecto desea alcanzar, es decir los objetivos que dieron inicio al proyecto. La gestión de riesgos busca identificar, evaluar y planificar la respuesta ante el riesgo.

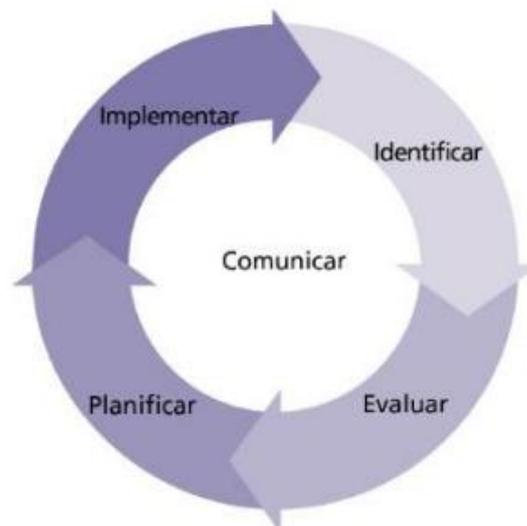


Ilustración 17: Proceso de gestión del riesgo

Fuente: (PRINCE2, 2009)

Cambio

Todo tipo de proyectos presenta incidentes en su desarrollo, por lo que el cambio es habitual para resolver dichos incidentes y representa nuevos requerimientos para el proyecto. Esta temática describe cómo el proyecto puede evaluar los incidentes y peticiones de cambio, cómo actuar en caso de darse por aceptado y cómo gestionarlos. Todos los cambios afectan directamente a la planificación inicial del proyecto, por lo

tanto, es un tema que debe ser correctamente manejado mediante una gestión de cambios que identifique, evalúe y controle los incidentes.



Ilustración 18: Proceso de gestión de cambios

Fuente: (PRINCE2, 2009)

Progreso

El proyecto debe ser monitoreado constantemente durante todo su ciclo de vida, los reportes de fin de fase muestran el progreso en relación al plan acordado originalmente. La temática de progreso se enfoca en verificar el avance, la viabilidad del proyecto y controlar cualquier tipo de desviación con respecto a los objetivos.



Ilustración 19: Proceso de informe del progreso del proyecto Fuente: (PRINCE2, 2009)



2.4.2.5. *Modelo de procesos de PRINCE2*

Los procesos descritos anteriormente en el ciclo de vida de un proyecto según PRINCE2 describen una secuencia paso a paso para gestionar un proyecto, desde la puesta en marcha hasta el cierre del mismo. Cada proceso brinda una lista de control para las actividades recomendadas, productos y responsabilidades. El modelo de procesos muestra cuatro niveles de gestión:

- **Nivel 1 - Gestión Corporativa o del Programa:** El nivel superior es la Gestión Corporativa o del Programa. Se puede ver en el diagrama que lo único que se crea en este nivel es el Mandato de Proyecto (Project Mandate).
- **Nivel 2 – Dirección:** La Dirección es el nivel donde trabaja la Junta de Proyecto. Ellos interactúan a menudo con el nivel de gestión (nivel 3) y le proporcionan al nivel superior (nivel 1) un número de notificaciones. Existen tres notificaciones que se muestran en el diagrama del Modelo de Procesos.
- **Nivel 3: Gestión:** El siguiente es el nivel de gestión y es el nivel en el que trabaja el Jefe de Proyecto. Contiene la mayor parte de las actividades y procesos tales como Iniciar un Proyecto (IP), Control de una Fase (CS), etc. Como se puede ver en la ilustración 20, la mayoría de las actividades de gestión de un proyecto las realiza el Jefe de Proyecto.
- **Nivel 4 – Entrega:** El nivel inferior es el nivel de entrega, es donde se crean los productos de los proyectos. Todos los productos creados por sobre el nivel de entrega se crean sólo para administrar el proyecto, por ejemplo: Plan del Proyecto (Project Plan), Expediente del Proyecto (Project Brief), etc. Estos son también conocidos como Productos de Gestión (Management Products). Todos los productos creados en el nivel de entrega por los equipos, son los productos que los usuarios esperan del proyecto, estos productos son la razón por la cual se inició el proyecto y son conocidos como los productos especializados

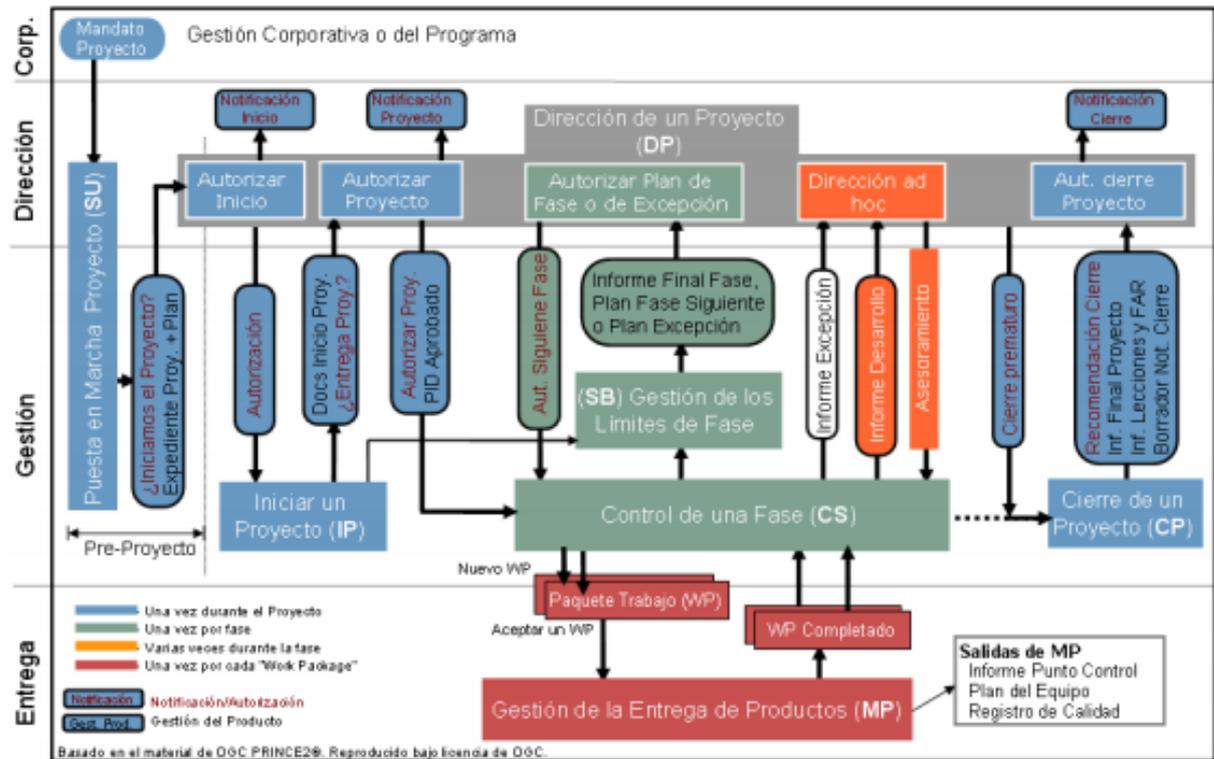


Ilustración 20: Mapa de procesos de PRINCE2 Fuente: (PRINCE2, 2009)

2.4.3. Microsoft Solutions Framework (MSF)

Microsoft solutions framework es una metodología desarrollada por Microsoft Consulting Services que define un marco de referencia para desarrollar e implementar soluciones tecnológicas. MSF provee un conjunto de principios, disciplinas, conceptos y no se limita sólo al desarrollo de aplicaciones, ya que también es aplicable a otros tipos de proyectos de TI como proyectos de implementación de redes o infraestructura (Microsoft, 2016). MSF brinda un enfoque flexible y personalizable para entregar con éxito soluciones tecnológicas de manera más rápida, con menos recursos humanos y menor riesgos, pero con resultados de mayor calidad, ayudando al equipo de trabajo a gestionar directamente a las causas más comunes de fracaso en proyectos tecnológicos. Los principales objetivos de la metodología MSF son:

- Alinear los objetivos de negocio y de tecnología.
- Establecer de manera clara los objetivos, los roles y las responsabilidades.
- Implementar un proceso iterativo controlado por hitos o puntos de control.
- Gestionar los riesgos de manera proactiva.
- Responder con eficacia ante los cambios.



2.4.3.1. Ciclo de vida de un proyecto según MSF

El ciclo de vida de un proyecto según MSF combina el concepto de la gestión de proyectos tradicional fundamentada en el modelo de cascada, con los modelos en espiral que se enfocan en la mejora continua, esto con el fin de obtener las ventajas de cada uno de estos enfoques. MSF combina los beneficios de la planeación en cascada basado en el alcance de hitos, con los entregables iterativos e incrementales del modelo en espiral.

El ciclo de vida consta de cinco fases que generan entregables concretos al finalizar cada una de ellas y permiten resolver los requerimientos del cliente de una manera objetiva y concisa. Las cinco fases del ciclo de vida son las siguientes: (Gattaca, 2014)

Visión

Esta fase tiene como objeto establecer una visión clara del proyecto y determinar su alineación con los objetivos del negocio, lo que permite identificar los beneficios para la organización y a la vez sus restricciones y alcance. Al igual que en la mayoría de metodologías de gestión de proyectos esta fase es fundamental para obtener una visión clara de los resultados del proyecto y lograr que las partes interesadas manejen las mismas expectativas, lo que permite incrementar el éxito. Los hitos o entregables de esta fase son los siguientes:

- Documento Visión.
- Documento Detalle de la Visión.
- Documento de Requerimientos Funcionales.
- Documento Matriz de Riesgos.
- Acta de Aprobación de Visión.

Planificación

La fase planificación genera la lista de actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto, incluye los recursos asociados, responsabilidades y los costos. La planificación se fundamenta en el objetivo del proyecto y en la arquitectura de la solución establecida en la fase de visión. Los hitos o entregables de esta fase son los siguientes:

- Documento de cronograma
- Acta de aprobación de cronograma

Desarrollo

Esta Fase se refiere concretamente a la ejecución de los trabajos planificados. MSF recomienda construir los productos o servicios con enfoque en las funcionalidades más básicas e ir aumentando la entrega de funcionalidades posteriormente, lo permite realizar pruebas unitarias y evaluaciones de experiencia de usuario. MSF permite cambios y se ajusta según la retroalimentación del usuario, por lo que el desarrollo en fases incluye ajustes del cronograma. Los hitos o entregables de esta fase son los siguientes:

- Fuentes y ejecutables
- Documentos, manuales, entre otros
- Acta de finalización de desarrollo

Estabilización

La fase de estabilización se preocupa por definir el producto o servicio en su versión final, formalizando la aprobación por parte del cliente. Los hitos o entregables de esta fase son los siguientes:

- Documento Registro de Pruebas
- Acta de Aprobación de Versión Aprobada

Implantación

La implantación del producto es una fase de suma importancia ya que se entrega al cliente el producto finalizado en su totalidad, comprobando realmente los beneficios ofrecidos al concluir el proyecto. Los hitos o entregables de esta fase son los siguientes:

- Conjunto de archivos (Ejecutables, directorios, base de datos, scripts, instaladores, manuales, licencias, entre otros) que permitan su instalación y correcto funcionamiento.
- Acta de Entrega y finalización de proyecto



Ilustración 21: Ciclo de vida de un proyecto según MSF

Fuente: (Microsoft, 2016)



El ciclo de vida de MSF incluye el desarrollo y la implementación de manera incremental para establecer una solución en producción, lo que garantiza la generación de valor, el cumplimiento de la visión y objetivos estratégicos. La práctica del desarrollo iterativo es un tema constante en MSF, ya que la documentación, diseños, planes y otras entregas se desarrollan de manera iterativa.

2.4.3.2. Principios fundamentales

MSF se basa en nueve principios fundamentales, los cuales son una guía para el equipo del proyecto y permiten entregar una solución de calidad. Estos principios deben ser aplicados por cada persona miembro del equipo en sus interacciones con otros miembros, con la organización y con las partes interesadas. A continuación, se listan los principios de MSF (Microsoft, 2016).

Fomentar una comunicación abierta

Un equipo de trabajo necesita una comunicación eficaz y eficiente, con niveles de información apropiados que permitan al equipo comprender lo que se debe hacer y el modo en que se comunican los miembros del equipo y los contactos externos.

Intentar lograr una visión compartida

El hecho de tener una visión compartida empodera a los miembros del equipo y les permite actuar con agilidad para poder tomar decisiones rápidas, pero bien fundamentadas con el objetivo de lograr una visión. Un equipo de trabajo con una visión compartida permite satisfacer los requisitos y cambios a medida que se vayan detectando.

Empoderar a los miembros del equipo

Empoderar a los miembros del equipo crea la habilidad de autogestión, lo que permite alcanzar la eficiencia en un entorno en constante cambio. Los miembros del equipo también aprenden nuevas formas de alcanzar el éxito de manera creativa y a colaborar uno con otros.

Establecer responsabilidades claras y compartidas

A menudo, los miembros del equipo empoderados se sienten más responsables de sus decisiones y están dispuestos a ser corresponsables de un proyecto. A mayor responsabilidad de los miembros del equipo, mayor calidad. Por ejemplo, si un miembro del equipo afirma que ha completado una tarea, pero se detecta que no tiene el nivel de calidad adecuado, ese miembro del equipo es responsable de resolver este problema de manera que la tarea completada tenga los niveles de calidad indicados. Si se fomenta



el crecimiento positivo y la responsabilidad en lugar de castigar tales deslices, el miembro del equipo comparte la responsabilidad de la solución general y sus entregas. Esto fomenta la motivación entre los miembros más sólidos del equipo para ayudarse mutuamente a dar lo mejor de sí mismos.

Ofrecer valor incremental

Se recomienda asegurar que los productos o servicios resultantes de cada iteración entreguen un valor óptimo para las partes interesadas, lo cual aumenta la satisfacción de los mismos y por ende las probabilidades de éxito del proyecto. Para generar este valor hacia las partes interesadas es importante determinar la duración de fases de iteración, de manera que al finalizar este periodo de tiempo se entreguen productos funcionales.

Mantenerse ágil, esperar cambios y adaptarse

Los cambios pueden darse durante cualquier etapa del ciclo de vida del proyecto y de manera habitual, por lo que, responder con una gestión ágil permite minimizar el impacto en el desarrollo y objetivos del proyecto. Mantenerse ágil significa que una organización está preparada para los cambios y puede adaptarse y ajustarse sin contratiempos.

Invertir en la calidad

Se debe adoptar el principio de calidad, logrando su incorporación de manera proactiva durante el ciclo de vida del proyecto y en la entrega de la solución.

Aprender de todas las experiencias

Los miembros del equipo deben adoptar el aprendizaje en todos los niveles, documentando las experiencias y compartiéndolas con el resto del equipo para garantizar que errores comunes se presenten en proyectos futuros.

Colaborar con clientes internos y externos

Las probabilidades de éxito del proyecto aumentan cuando el cliente trabaja con el equipo del proyecto, ya que una colaboración estrecha e incremental garantiza que la solución satisface mejor sus expectativas. Colaborar con los clientes es ventajoso para ambas partes, ya que ayuda a reducir la incertidumbre, reduce el tiempo necesario para resolver temas de requisitos y aumenta la comprensión por parte del equipo de las propuestas de valor de la solución por medio del contacto periódico.

2.4.3.3. Actitudes

Las actitudes permiten guiar a los miembros del equipo del proyecto de manera individual para lograr el mayor éxito posible. Cada actitud ayuda a los miembros del



equipo a hacer realidad la entrega de su solución concreta. A continuación, se describen las actitudes recomendadas por MSF para cada miembro del equipo:

Fomentar un equipo de compañeros

Si todo el mundo comprende tanto la misión como sus objetivos para tener una visión compartida y sus roles y responsabilidades en la entrega de una solución, todos actúan como iguales y se les puede tratar por igual, por lo tanto, no es necesario un organigrama jerárquico. A nivel individual, cada rol es responsable de los aspectos que le corresponden en un proyecto y, en conjunto, es responsable del proyecto como un todo.

Centrarse en el valor para el negocio

El éxito se mide en términos de entrega de valor empresarial, es decir, entregar lo que los clientes desean y valoran. Si los clientes no reciben el valor de negocio, el proyecto corre el riesgo de desviarse de sus objetivos, de invertir mal el tiempo, el esfuerzo y el dinero, o incluso de cancelarse.

Mantener la perspectiva de la solución

Debido al tamaño y la complejidad de la mayoría de proyectos, a veces los miembros del equipo examinan con demasiado detenimiento pequeños detalles y olvidan tener en mente la solución final. Por esta razón es de suma importancia al principio, tener una visión compartida. Cuando los miembros del equipo entregan sus partes, deben tener en cuenta la misión, los objetivos y la visión generales de una solución.

Aprender continuamente

Dado que la mayoría de proyectos, equipos y entornos son únicos, cada proyecto presenta oportunidades de aprendizaje, experimentación e innovación de habilidades, procesos y procedimientos. Para sacar provecho de estas oportunidades, el aprendizaje y la adaptación deben ser continuos en todos los niveles de una organización y no limitarse únicamente a los miembros del equipo.

Internalizar la Calidad de servicio

La Calidad de servicio define las características operativas de una solución, por tanto, es fundamental que las partes interesadas y los miembros del equipo comprendan los parámetros de calidad y cómo afecta su incumplimiento. De lo contrario, es probable que las partes interesadas y los miembros del equipo tengan sus propias expectativas sobre el comportamiento de la solución, lo que habitualmente ocasiona el fracaso del proyecto.



Cumplir los compromisos

MSF se alimenta de la confianza y el empoderamiento de los miembros del equipo en base de cumplir sus compromisos. MSF establece un entorno en el que los miembros del equipo y las partes interesadas pueden confiar en que los otros miembros del equipo cumplirán lo que afirman que van a hacer. Como un proyecto es una colección de actividades interdependientes, cuando un miembro del equipo incumple sus compromisos, desequilibra y pone en peligro todo el proyecto.

2.4.3.4. Modelo de equipo de MSF

El modelo de equipo de MSF segmenta las actividades y responsabilidades de la gestión de un proyecto en siete áreas, estas áreas son interdependientes, multidisciplinarias y aporta una perspectiva de cuáles deben ser los objetivos asociados con la entrega de una solución. No se sugiere ningún tipo de organigrama ya que los roles son distribuidos entre la organización de TI, usuarios y consultores externos. A continuación, se describe el modelo de equipo sugerido por MSF (Microsoft, 2016).

Rol	Objetivos	Áreas funcionales
Administración de productos	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar que la solución ofrece valor Definir la solución dentro de las restricciones del proyecto Garantizar que se satisfacen las necesidades y expectativas de los clientes 	<ul style="list-style-type: none"> Marketing/Comunicaciones corporativas Análisis de negocio Planeación del producto
Administración del programa	<ul style="list-style-type: none"> Entregar la solución dentro de las restricciones del proyecto Configurar los medios por los que se satisfarán las necesidades y expectativas de los patrocinadores 	<ul style="list-style-type: none"> Administración de proyectos Administración del programa Administración de recursos Control de procesos Administración de calidad de proyectos Operaciones de proyectos
Arquitectura	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar una solución para satisfacer objetivos de negocio dentro de las restricciones del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Arquitectura de la solución Arquitectura técnica
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Construye la solución para la especificación 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de soluciones Consultoría tecnológica
Experiencia del usuario	<ul style="list-style-type: none"> Maximizar la usabilidad de la solución Mejorar la preparación y eficacia para los usuarios Asegurar que se satisfacen las necesidades y expectativas de los usuarios 	<ul style="list-style-type: none"> Accesibilidad Internacionalización Comunicaciones de soporte técnico Aprendizaje Facilidad de uso Diseño de la interfaz de usuario



Prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar la solución para su lanzamiento solo tras asegurarse de que todos los aspectos de la solución satisfacen o superan sus niveles de calidad respectivos y definidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de regresión • Pruebas funcionales • Pruebas de facilidad de uso • Pruebas del sistema
Lanzamiento/ Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación y transición a operaciones sin problemas • Garantizar que se satisfacen las necesidades y expectativas de TI y operaciones de negocio 	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de versiones • Infraestructura de entrega • Operaciones • Administración de compilaciones • Administración de herramientas

Tabla 7: Modelo de equipo de MSF

Fuente: (Microsoft, 2016)

2.4.3.5. Modelo de gobierno de MSF

El modelo de gobierno está estructurado para permitir a un equipo del proyecto entregar partes fundamentales de una solución más rápido y llegar a un consenso compartido sobre cómo entregar los distintos aspectos de una solución. Además, el modelo de gobierno tiene como objeto mejorar el control del proyecto, minimizar los riesgos, mejorar la calidad y aumentar la velocidad de desarrollo, combinando la gobernanza del proyecto con la ejecución de procesos. Las pistas de actividad, la sincronización de puntos de control y un enfoque incremental en la entrega de valor al cliente, forman parte fundamental de como MSF gobierna un proyecto. (Microsoft, 2016)

Pistas

MSF facilita la gobernanza del proyecto y la ejecución de procesos por medio de pistas de actividad sobrepuestas. Las pistas son agrupaciones sobrepuestas y coordinadas de actividades con el fin de generar entregas relevantes. Cada pista tiene una misión distinta, revisiones y puntos de control que determinan el cumplimiento de los objetivos. El modelo de gobierno de MSF consta de cinco pistas de ejecución sobrepuestas y una pista de gobernanza persistente que abarca todas las pistas de ejecución.

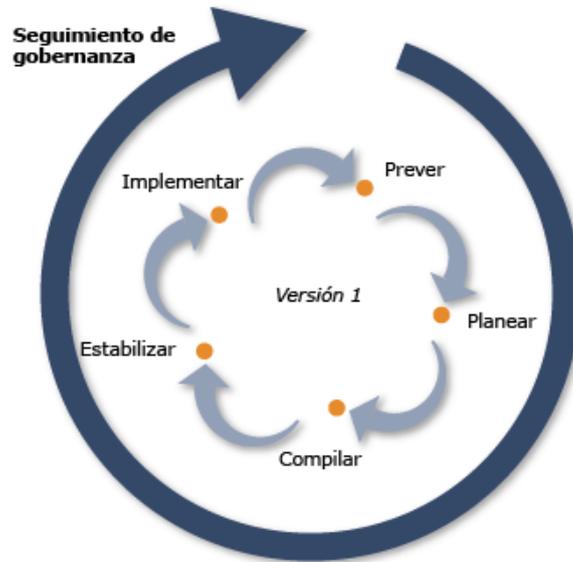


Ilustración 22: Modelo de gobierno de MSF

Fuente: (Microsoft, 2016)

Pista de gobierno

La pista de gobierno tiene como objetivo nivelar el uso eficiente y eficaz de los recursos del proyecto para entregar una solución acorde a lo establecido en la visión, apoyando la mejora continua de los procesos. Consta de actividades discretas y constantes a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Los principales objetivos de la pista de gobierno son:

- Conducir las actividades de ejecución para entregar una solución con resultados repetibles y confiables
- Optimizar y mejorar continuamente el rendimiento y la capacidad del equipo, la calidad de las soluciones y la mejora de procesos
- Obtener la aprobación de los usuarios, de las operaciones y del cliente

Pistas de ejecución

La ejecución de procesos es la secuencia detallada de pasos para definir, compilar e implementar una solución resultante del proyecto. Las pistas de ejecución permiten al equipo de trabajo coordinar y diseñar lo necesario para hacer realidad la visión del proyecto, evaluar, planear y asegurar que la solución se entrega según lo esperado. Por último, las pistas de ejecución se aseguran de implementar la solución. Los objetivos de cada pista de ejecución son:

- **Visión:** Desarrollar un entendimiento claro sobre lo que se necesita dentro del contexto de las restricciones del proyecto y reclutar al equipo de trabajo necesario para construir las soluciones que satisfagan de manera óptima esas restricciones.



- **Planeación:** Transformar la solución conceptual desarrollada en la visión a diseños y planes tangibles.
- **Construcción:** Construir los aspectos de la solución de acuerdo con lo establecido en la planeación.
- **Estabilización:** Mejorar la calidad de la solución para satisfacer los criterios de lanzamiento para la implementación en producción, validar que la solución satisfaga las necesidades de las partes interesadas, la facilidad de uso de la solución desde la perspectiva de los usuarios y maximizar el éxito y minimizar los riesgos asociados con la implementación y las operaciones.
- **Implantación:** Integrar la solución correctamente en producción y transferir la responsabilidad de las operaciones y mantenimiento a los responsables de la organización.

Puntos de control

Los puntos de control planean, supervisan e informan sobre el avance del proyecto, además de proporcionar oportunidades para que el equipo de trabajo y los clientes confirmen o ajusten el alcance del proyecto. Los objetivos de los puntos de control son:

- Sincronizar los elementos de trabajo.
- Brindar visibilidad del avance y la calidad del proyecto.
- Permitir ajustes durante la ejecución del proyecto.
- Centrar las revisiones en los objetivos y las entregas.
- Proporcionar puntos de aprobación del trabajo.

2.4.4. Scrum

Scrum es un marco de referencia en el cual las personas tienen la capacidad de manejar problemas complejos de manera adaptativa, mientras la productividad y creatividad para la entrega de productos se realiza con la mayor generación de valor hacia el cliente. Scrum se fundamenta en la teoría de control de procesos empírica, lo que asegura que el conocimiento y la toma de decisiones proceden de la experiencia, además de utilizar un enfoque iterativo e incremental para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo. (Schwaber & Sutherland, 2010)

La teoría de control de procesos empírica se basa en tres pilares: transparencia, inspección y adaptación.



- **Transparencia:** Las características principales de los procesos desarrollados dentro del proyecto deben ser visibles para los responsables de los resultados, para esto es necesario establecer un lenguaje común de tal manera que los involucrados puedan entender claramente lo que se está realizando.
- **Inspección:** Se debe inspeccionar frecuentemente los artefactos de Scrum y el progreso del trabajo propuesto para el cumplimiento de un objetivo, con el fin de detectar variaciones en la ejecución. Esta inspección no debe ser invasiva, pero si realizada de forma ligera por inspectores expertos, en el mismo lugar de trabajo.
- **Adaptación:** Si existe dentro de un proceso una desviación que provocaría que el producto resultante no sea aceptable, el proceso debe ser ajustado lo antes posible con el fin de reducir el riesgo y costo de prolongar dicho cambio

La metodología Scrum está conformada por equipos, incluyendo roles, eventos, artefactos y reglas, donde cada uno de los componentes tiene un propósito específico y resulta esencial para el éxito de un proyecto gestionado con Scrum. La fortaleza clave de Scrum radica en el uso de equipos multifuncionales, auto gestionados y empoderados, los cuales dividen el trabajo en ciclos cortos denominados “Sprints” (Satpathy, 2016).

2.4.4.1. Ciclo de vida de un proyecto según SCRUM

El modelo de ciclo de vida según Scrum permite ejecutar proyectos de manera rápida, es una forma de desarrollar eficientemente debido a que cada proceso que avanza o logro de un producto son comunicados inmediatamente, ya que se realiza una evaluación diaria con el fin de validar el progreso y resolver situaciones que posiblemente impidan el normal desarrollo del proyecto. Este ciclo de vida presenta gran efectividad debido a su constante innovación, forma de organización y control fundamentado en la constante retroalimentación del cliente.

En la sección 2.2.1.3, se describe el ciclo de vida con el modelo ágil que es utilizado por Scrum para gestionar el proyecto, donde las iteraciones son constantes y concluyen al obtener el producto deseado. Estas iteraciones dentro de la metodología Scrum se conocen como sprints.



Ilustración 23: Ciclo de vida de un proyecto según SCRUM Fuente: (SCRUMstudy, 2016)

El ciclo de vida de Scrum inicia con una reunión con las partes interesadas, el resultado de esta reunión es la “Visión del Proyecto”, donde se analiza el caso de negocio y se identifica el dueño del producto (Producto Owner). El dueño del producto es quien prioriza la lista de requerimientos del proyecto y del negocio descritos en forma de historias de usuario, esta priorización se denomina pila de producto (Product Backlog).

Cada sprint inicia con una reunión denominada “Planeación del Sprint”, en la cual se introducen las historias de usuario de alta prioridad y que serán ejecutadas por el equipo de Scrum. Un sprint dura generalmente entre una y seis semanas, donde diariamente se realizan reuniones cortas, concisas y conducidas por los miembros del equipo de Scrum para discutir el progreso (Standup Meetings) (Satpathy, 2016).

Hacia el final del sprint, una reunión de revisión se lleva a cabo durante la presentación de los entregables, en la cual participan el dueño del producto y las principales partes interesadas, aceptando los entregables si estos cumplen con los parámetros establecidos de aceptación. El sprint finaliza con una reunión de retrospectiva donde el equipo analiza formas de mejorar los procesos y el rendimiento para la ejecución del siguiente sprint.

2.4.4.2. Equipo de Scrum

La metodología Scrum se basa en la utilización de equipos de trabajo, donde estos equipos están diseñados para optimizar la productividad, flexibilidad y creatividad. Los equipos de Scrum son auto gestionados y multidisciplinarios. La autogestión permite al equipo elegir la mejor manera llevar a cabo el trabajo asignado en lugar de ser guiados



por personas ajenas y la capacidad multidisciplinaria habilita las competencias necesarias para cumplir las actividades sin depender de agentes externos. El equipo de Scrum conformado por el dueño del producto, el equipo de ejecución y el Scrum master, realiza la entrega de productos o servicios iterativa e incrementalmente, asegurando que los mismos generen valor hacia las partes interesadas (Schwaber & Sutherland, 2010).

El dueño del producto

El dueño del producto es el responsable de maximizar el valor del producto o servicio hacia las partes interesadas. El dueño del producto es únicamente una sola persona, la cual representanta las expectativas y necesidades del negocio con respecto al proyecto. Las decisiones tomadas por el dueño del producto se expresan en el contenido y priorización de actividades dentro de la pila del producto, dichas actividades son estrictamente ejecutadas por el equipo de desarrollo, donde el único que puede alterar el orden o insertar nuevas actividades es el dueño del producto.

La gestión de la pila del producto es responsabilidad única del dueño del producto, esta gestión incluye:

- Expresar claramente los ítems de la lista del producto
- Priorizar los ítems de la lista del producto en función de alcanzar los objetivos eficientemente
- Optimizar el valor del trabajo realizado por el equipo de desarrollo
- Asegurar que la lista del producto sea siempre visible, clara y muestre el trabajo del equipo de Scrum
- Asegurar que el equipo de desarrollo entienda cada ítem de la lista del producto

El dueño del producto realiza, además de lo descrito anteriormente, las siguientes actividades:

- Maximizar el retorno de la inversión (ROI) de los esfuerzos de desarrollo
- Responsable de la visión del producto
- Ajustar constantemente la priorización de actividades de la lista del producto
- Negocia los requerimientos del producto
- Acepta o rechaza los incrementos en el producto
- Decide continuar con el desarrollo
- Considera los intereses de las partes interesadas



- Puede contribuir como miembro del equipo
- Tiene un rol de liderazgo

El equipo de desarrollo

El equipo de desarrollo está conformado por los profesionales que realizan las actividades para entregar un producto potencialmente utilizable al final de cada sprint y tienen la capacidad de organizar y gestionar su propio trabajo, lo que resulta en una sinergia que optimiza la efectividad. Los equipos de desarrollo tienen las siguientes características:

- Auto organizado, el equipo decide cómo transformar un requerimiento en un producto funcional
- Multidisciplinarios, el equipo tiene las habilidades necesarias para crear el producto
- No existen títulos ni jerarquías dentro del equipo
- No existen sub equipos dentro de los equipos de desarrollo
- La responsabilidad de las actividades pertenece al equipo de desarrollo en conjunto
- Negocian compromisos con el dueño del producto, un sprint a la vez
- Intensamente colaborativos
- Más exitosos cuando el equipo está ubicado en la misma área.

El tamaño recomendado para el equipo de Scrum obedece a la agilidad y la capacidad de completar el trabajo asignado dentro de un sprint. En equipos con menos de 3 personas disminuye la interacción, lo que resulta en pérdidas de productividad y se pueden presentar restricciones en cuanto a habilidades, lo que impide entregar un producto funcional. En equipos con más de 9 personas, la coordinación se vuelve más compleja para una gestión empírica de procesos.

El scrum master

El Scrum master es el responsable de que la metodología sea entendida y promulgada, asegurando que el equipo de Scrum se apega a la teoría, prácticas y reglas. El Scrum master es el líder del servicio para el equipo de Scrum, además de ayudar a que las personas fuera del equipo entiendan el impacto positivo o negativo de sus interacciones y se pueda maximizar la creación de valor. Entre los principales objetivos del Scrum master se menciona lo siguiente:



- Facilitar los procesos de Scrum
- Ayudar a resolver impedimentos
- Crear un ambiente propicio para la autogestión
- Proteger al equipo de Scrum de interferencias y distracciones externas
- Hacer cumplir los tiempos establecidos
- Mantener los artefactos de Scrum visibles
- No tiene autoridad en la gestión sobre el equipo

Servicios del Scrum master hacia el dueño del producto:

- Encontrar técnicas para una gestión efectiva de la lista del producto
- Ayudar al equipo de Scrum a entender la necesidad de ítems de la lista del producto claros y concisos
- Comprender la planificación de un producto en un ambiente empírico
- Asegurar que el dueño del producto conoce como maximizar el valor de la lista del producto
- Facilitar los eventos de Scrum.

Servicios del Scrum master hacia el equipo de desarrollo:

- Entrenador del equipo de desarrollo en autogestión y capacidades multidisciplinarias
- Ayuda al equipo de desarrollo a crear productos de alto valor
- Remueve impedimentos al progreso del equipo
- Facilita los eventos de Scrum
- Entrena al equipo en ambiente organizacionales donde Scrum no está totalmente adoptado

Servicios del Scrum master hacia la organización:

- Liderar y entrenar a la organización en la adopción de Scrum
- Planificar la implementación de Scrum dentro de la organización
- Ayuda a los empleados y partes interesadas a comprender Scrum y el desarrollo empírico de productos
- Generar cambios para incrementar la productividad del equipo de Scrum
- Trabajar con otros Scrum masters para incrementar la efectividad de la aplicación de Scrum en la organización.



2.4.4.3. Eventos de Scrum

Los eventos de Scrum tienen como objetivo crear regularidad y minimizar las reuniones no definidas por la metodología, ya que todos los eventos están dentro tiempos establecidos y tienen una duración máxima. Una vez iniciado un sprint, el cual es un contenedor de todos los eventos de Scrum, su duración no puede ser ajustada. Cada evento de Scrum es una oportunidad formal para inspeccionar y adaptar algo, estos eventos están diseñados específicamente para proveer los principios de transparencia e inspección (Schwaber & Sutherland, 2010).

Sprint

La parte principal de Scrum es el sprint, el cual es un periodo de tiempo de máximo un mes, durante el cual se crean productos usables y potencialmente entregables. Un nuevo sprint inicia inmediatamente después de concluido el anterior y no está permitido realizar cambios a los objetivos ni al alcance. Son considerados como proyectos ya que son usados para alcanzar un objetivo, ya que cada sprint tiene una definición de lo que será construido, un diseño, una planificación flexible, la ejecución y el producto resultante. Los sprints facilitan la predictibilidad asegurando la inspección y adaptación del progreso hacia el objetivo del sprint, también reduce el riesgo ya que está limitado a un tiempo máximo de un mes (Satpathy, 2016).

Un sprint puede ser cancelado antes del periodo de tiempo establecido únicamente por el dueño del producto y puede darse cuando el objetivo ha dejado de ser válido para el proyecto. Cuando se cancela un sprint, se revisa las actividades completadas y generalmente son aceptadas por el dueño del producto. En cuanto a los ítems incompletos de la lista del producto, se re estiman y reasignan para ser ejecutados si son necesarios en el siguiente sprint. Las cancelaciones de sprint son muy inusuales, consumen recursos y son traumáticas para el equipo de Scrum ya que representan nuevos esfuerzos de planificación (Schwaber & Sutherland, 2010).

Reunión de planificación del Sprint

Esta reunión se realiza al inicio de cada sprint, donde el dueño del producto y el equipo de Scrum negocian cuales ítems de la lista del producto serán convertidos en un producto o servicio funcional. El dueño del producto es el responsable de determinar que ítems de la lista del producto son los más importantes para el negocio, mientras que el equipo es el responsable de seleccionar la cantidad de trabajo que pueden implementar sin caer en retrasos. Si los ítems de la lista del producto no están

correctamente esclarecidos, la reunión de planificación del sprint debe enfocarse en solventar las dudas. Hacia el final de la reunión, el equipo desglosa los ítems seleccionados y crea una lista inicial de actividades del sprint, creando el compromiso para ejecutar el trabajo.

Durante la reunión de planificación se crea el objetivo principal del sprint, el cual sirve de guía para el equipo ofreciendo cierto nivel de flexibilidad en cuanto a la funcionalidad implementada dentro del Sprint y permite al equipo trabajar de manera conjunta y colaborativa hacia un incremento coherente (James, 2012).

Lista del Producto

Actividades del Sprint

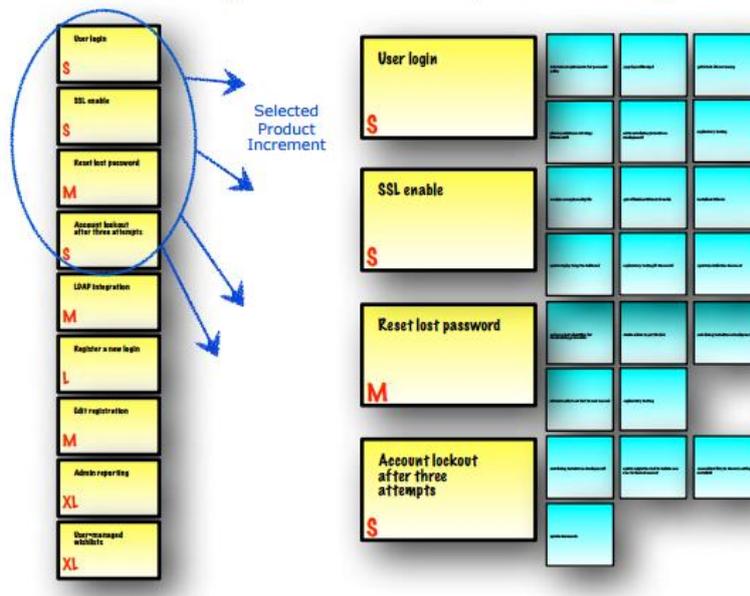


Ilustración 24: Producto resultante de la reunión de planificación del sprint Fuente: (James, 2012)

Reunión diaria de Scrum y ejecución del sprint

La reunión diaria se realiza todos los días en la misma ubicación y hora, con una duración máxima de 15 minutos, donde los miembros del equipo reportan sus actividades entre sí. El reporte de actividades consiste en que cada miembro del equipo resume las actividades que realizó el día anterior, lo que realizará hoy y que inconvenientes tuvo en la realización de su trabajo. Los temas que requieren un mayor nivel de atención pueden ser discutidos después del reporte de la reunión diaria. Esta reunión es útil para los miembros del equipo ya que mantiene actualizada la lista de actividades del sprint, el gráfico de reporte de avance (burndown chart) y la lista de



impedimentos. Además, es común que durante la ejecución del sprint se descubran actividades adicionales necesarias para el cumplimiento del objetivo.

Siempre resulta útil para ambas partes el involucramiento del dueño del producto en la reunión diaria de Scrum, ya que los requerimientos del producto son atendidos de mejor manera y se cumple el objetivo de evitar el viejo hábito de trabajar separadamente (James, 2012).

Reunión de revisión del Sprint

Después de la ejecución del sprint, se realiza la reunión de revisión del sprint entre los miembros del equipo y el dueño del producto, con el fin de realizar una demostración del producto funcionando. El dueño del producto revisa los compromisos acordados en la reunión de planificación del sprint y declara como aceptados los ítems que correspondan a lo solicitado. Los ítems considerados como incompletos regresan a la lista del producto y son priorizados de acuerdo al criterio del dueño del producto para ser ingresados en sprints futuros.

El Scrum master ayuda al dueño del producto y a las partes interesadas a transformar su retroalimentación en ítems nuevos para la lista del producto, donde comúnmente un nuevo alcance es descubierto. Si el dueño del producto considera que este nuevo alcance es más importante que la visión inicial, entonces la lista del producto se ajusta para satisfacer las nuevas expectativas (James, 2012).

La reunión de revisión del sprint proporciona a las partes interesadas y usuarios finales la oportunidad de inspeccionar y adaptar el producto o servicio según se va construyendo, además de iterativamente refinar el entendimiento de los requerimientos. Nuevos productos o servicios, en particular los de software, son difíciles de visualizar en el inicio, por lo que los clientes necesitan descubrir poco a poco lo que realmente quieren. El desarrollo iterativo y la priorización en la entrega de valor permite la creación de productos o servicios que no podrían haber sido especificados con una metodología de planificación tradicional.

Reunión retrospectiva del sprint

La reunión de retrospectiva es una oportunidad para que el equipo de Scrum se evalúe a sí mismo y construya un plan de mejora para el siguiente sprint, esta reunión se lleva a cabo después de la reunión de revisión del sprint y antes de la planificación del sprint.



El Scrum master participa en esta reunión como responsable de los procesos de Scrum, además, es quien gestiona el evento y se asegura que los asistentes entiendan el propósito de la reunión (James, 2012).

Al finalizar la reunión de retrospectiva, el equipo de Scrum tiene identificadas las mejoras que serán implementadas en el siguiente sprint, las mismas representan la inspección y adaptación del equipo, lo que permite generar una oportunidad formal de mejora.

Los objetivos de esta reunión son:

- Inspeccionar el último sprint para determinar el estado de las personas, relaciones, procesos y herramientas
- Identificar y ordenar los principales elementos que fueron exitosos y las mejoras potenciales
- Crear un plan para implementar las mejoras en la forma de trabajo del equipo

Reunión de refinamiento de la lista del producto

Generalmente, los ítems de la lista del producto necesitan ser refinados debido a su amplitud o pobre entendimiento, por lo tanto, esta reunión resulta útil para el equipo en cuanto a la preparación para la reunión de planificación del sprint. El equipo estima la cantidad de esfuerzo necesario para completar los elementos de la lista del producto y provee información técnica que ayuda al dueño del producto a priorizar las actividades.

Las grandes actividades son divididas y aclaradas, considerando las preocupaciones técnicas y del negocio. A veces, una parte del equipo en conjunto con el dueño del producto y las partes interesadas crean elementos de la lista del producto sub divididos antes de involucrar al equipo completo. Esta sub división ayuda a que los ítems que generan más valor al cliente sean entregados lo antes posible.

Definición de “Terminado” (*Done*)

Cuando un elemento de la lista de producto o un incremento se describe como “Terminado”, todos los miembros del equipo deben entender lo que significa que el trabajo esté completado, con el fin de asegurar la transparencia y permitir la inspección.

El propósito de cada Sprint es entregar Incrementos de funcionalidad que potencialmente se puedan poner en producción, y que se ajustan a la definición de



“Terminado” actual del equipo de Scrum. Este Incremento debe ser utilizable, de modo que el dueño del producto podría ponerlo en producción inmediatamente. Si la definición de “Terminado” para un incremento no está definida claramente, el equipo de desarrollo debe establecer esta definición según lo apropiado para el producto.

A medida que los equipos de Scrum maduran, se espera que su definición de “Terminado” se amplíe para incluir criterios más rigurosos para una mayor calidad. Cualquier producto o sistema debe tener una definición de “Terminado” que sirve de estándar para cualquier cambio o incremento que se efectúe sobre él (Satpathy, 2016).

2.4.4.4. Artefactos de Scrum

Los artefactos de Scrum están diseñados para maximizar la transparencia de la información clave referente al proyecto, representando valor de manera visual hacia las partes interesadas y brindando oportunidades para la inspección y adaptación.

Lista del producto

La lista del producto es una lista ordenada y priorizada de lo necesario para construir el producto final, y es la única fuente de requerimientos para cualquier cambio dentro del proyecto. Esta lista del producto nunca está totalmente definida, generalmente refleja los requisitos conocidos y mejor entendidos al momento de iniciar el proyecto, pero debe ir evolucionando a medida que el producto o servicio resultante y el entorno en el que se usara también lo hacen. Esta evolución da paso a una lista del producto dinámica, lo que permite identificar las condiciones adecuadas para que el producto sea adecuado, competitivo y útil.

Es muy común que varios equipos de Scrum trabajen en el mismo producto o servicio, en este caso se utiliza una única lista de producto, pero podría emplearse un atributo de la lista de producto para agrupar los elementos. Además, existe un proceso de refinamiento de la lista de producto, donde se añaden detalles, estimaciones y orden a los elementos. Este es un proceso continuo, en el cual el dueño de producto y el equipo colaboran para definir los detalles y es el equipo quien decide cómo y cuándo se hace el refinamiento. Este proceso usualmente consume no más del 10% de la capacidad del equipo de desarrollo. Sin embargo, los elementos de la lista de producto pueden actualizarse en cualquier momento por el Dueño de Producto o a criterio suyo (Schwaber & Sutherland, 2010).

Los elementos de la lista de producto de mayor prioridad generalmente están más claros y detallados que los de menor prioridad. El equipo de desarrollo ejecutara en el siguiente sprint las actividades de mayor prioridad y por tanto con una granularidad mayor, de forma que cualquier elemento puede ser “Terminado” dentro de los límites del bloque de tiempo del sprint. El equipo de desarrollo es el responsable de proporcionar todas las estimaciones. El dueño de producto podría influenciar al equipo de Scrum con el fin de entender y seleccionar las actividades que se comprometen a ejecutar, pero las personas que harán el trabajo son las que establecen la estimación final.

Durante la ejecución del proyecto, es posible sumar el trabajo total restante para alcanzar el objetivo, donde el dueño de producto hace seguimiento de este trabajo restante total al menos en cada revisión del sprint. Esta información de avance se muestra de forma transparente a todos los interesados. Existen varias prácticas para registrar y proyectar el progreso, como trabajo consumido (burndown), avanzado (burnup) y flujo acumulado (cumulative flow), sin embargo, en entornos complejos donde la incertidumbre es alta, solo lo que ya ha ocurrido puede utilizarse para la toma de decisiones con miras al futuro (Satpathy, 2016).

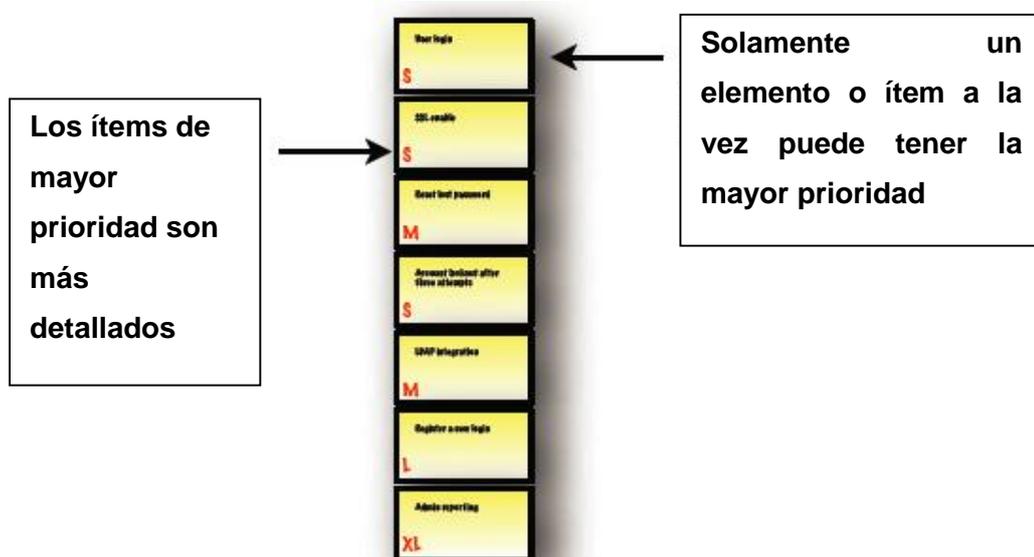


Ilustración 25: Lista del producto Fuente: (James, 2012)

Ítem o elemento de la lista de producto

El elemento de la lista de producto especifica el “Qué” más que el “Cómo” de una característica o requerimiento enfocado en el cliente que forma parte del proyecto.



Generalmente se escribe a manera de historia de usuario y tiene la definición general del criterio de aceptación del producto, esto con el fin de prevenir ambigüedades e incumplimientos. El esfuerzo determinado para cada elemento de la lista del producto debe ser estimado por el equipo.

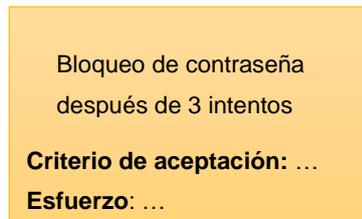


Ilustración 26: Elemento de la lista del producto Fuente: Autor

Lista de pendientes del sprint (Sprint Backlog)

La lista de pendientes del sprint es el conjunto de elementos o ítems de la lista del producto seleccionados y en compromiso para ser ejecutados en el sprint por parte del equipo de Scrum. Esta lista es una predicción o proyección realizada por el equipo de desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un incremento “Terminado”.

El equipo de desarrollo modifica la lista de pendientes del sprint durante la ejecución del sprint. Esto ocurre a medida que se trabaja sobre el plan y se aprende más acerca del trabajo necesario para conseguir el objetivo del Sprint. A medida que el trabajo se ejecuta o se completa, se va actualizando la estimación de trabajo restante. Cuando algún elemento del plan pasa a ser considerado innecesario, es eliminado. Sólo el equipo de desarrollo puede cambiar su lista de pendientes del sprint durante un Sprint.

La lista de pendientes del sprint hace visible todo el trabajo que el equipo de desarrollo identifica como necesario para alcanzar el objetivo del sprint, a la vez que muestra una imagen en tiempo real del trabajo que el equipo de desarrollo planea llevar a cabo durante el sprint (Satpathy, 2016).

Elementos de la pila del producto	Tareas no iniciadas	Tareas en progreso	Tareas completas
			
			
			
			

Ilustración 27: Representación del lista del pendientes del sprint Fuente: Autor

Durante un sprint se debe verificar el avance, sumando el trabajo restante total en los elementos de la lista de pendientes del sprint. El equipo de desarrollo realiza el seguimiento de este trabajo restante total al menos en cada reunión diaria de Scrum, con el fin de proyectar la posibilidad de conseguir el objetivo del sprint. Ejecutando el seguimiento del trabajo restante a lo largo del sprint se puede gestionar el progreso de manera eficiente.

Actividades del sprint

Las actividades del sprint especifican el “Cómo” para alcanzar el “Qué” descrito en el ítem o elemento de la lista del producto, normalmente estas actividades requieren un día o menos de trabajo. Durante la ejecución del sprint una persona es responsable por cada una de las actividades, pero el equipo completo sigue siendo el responsable del trabajo general (James, 2012).

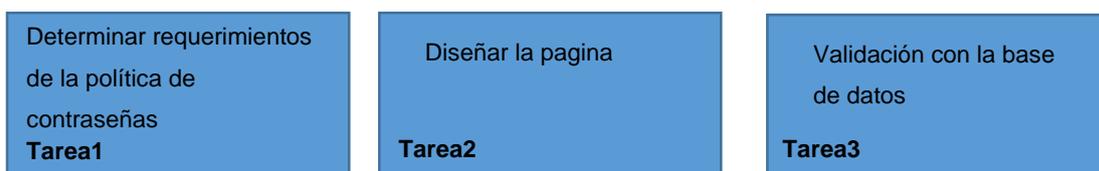


Ilustración 28: Actividades del sprint (para completar un elemento de la lista del producto se requieren varias actividades) Fuente: Autor

Gráfico de trabajo consumido del sprint (sprint burndown chart)

Este gráfico se utiliza para transparentar el avance de las actividades, el cual indica el total de horas de trabajo restantes del equipo dentro de un Sprint. Este gráfico es reestimado diariamente, por lo que podría ser el caso que en lugar de mostrar un avance presente retrasos debido a la falta de cumplimiento de lo acordado.

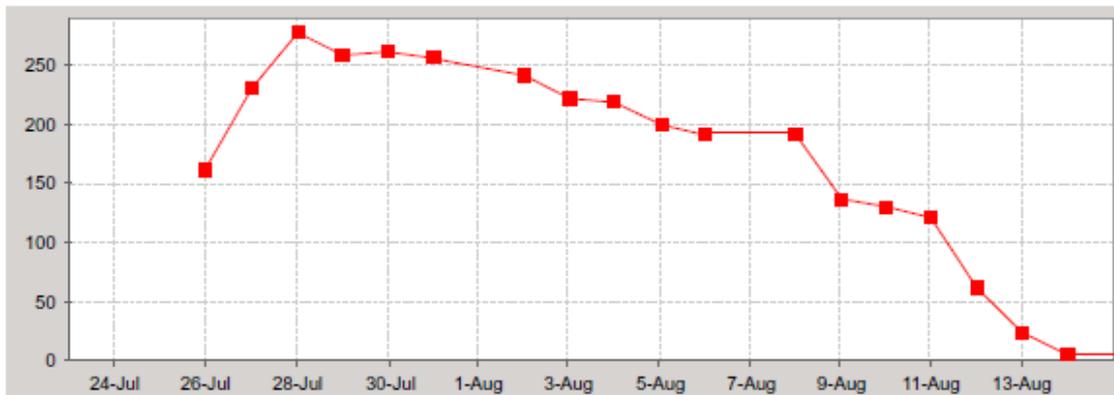


Ilustración 29: Gráfico de trabajo consumido del sprint Fuente: (James, 2012)

Gráfico de trabajo consumido del producto (product/release burndown chart)

Este gráfico representa sprint por sprint el esfuerzo restante para completar la lista del producto, además de mostrar tendencias históricas para ajustar las suposiciones sobre el avance del proyecto.

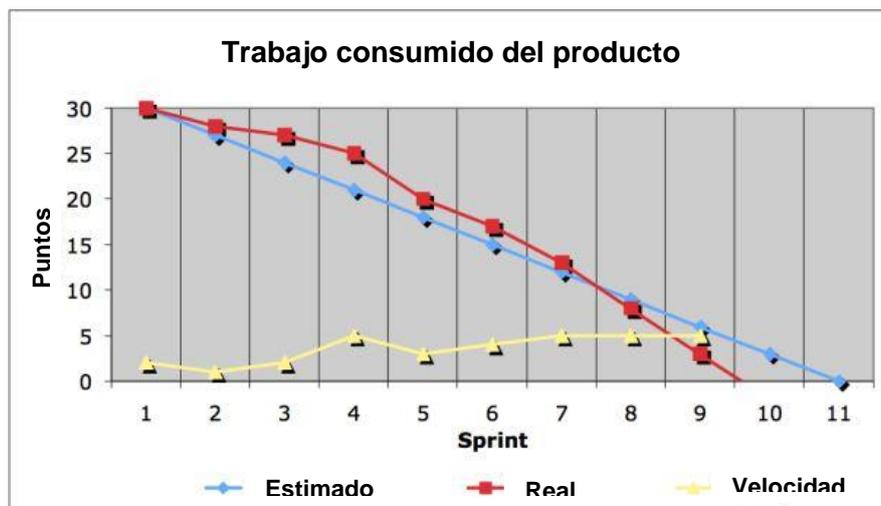


Ilustración 30: Gráfico de trabajo consumido del producto Fuente: (Liendo, 2013)



2.5. Análisis comparativo

En la actualidad, existe un gran debate principalmente en el modelo de gestión de proyectos que debe ser adoptado (ágil o tradicional). Según lo revisado anteriormente, estos métodos son adecuados para diferentes escenarios, es decir que son útiles para los diferentes tipos de proyectos que demandan diferentes maneras para gestionarlos. Cabe recalcar que los métodos no son mutuamente excluyentes, por lo que en una gran variedad de industrias han sido adoptados de manera que se vuelven complementarios entre sí (Salameh, 2014).

A continuación, se plantean puntos de vista comparativos para los tipos de metodología de gestión de proyectos partiendo de lo estudiado anteriormente y con visión hacia proyectos del área de las tecnologías de la información.

2.5.1. Análisis comparativo entre la metodología tradicional y la metodología ágil

La metodología tradicional para garantizar una exitosa gestión de proyectos utiliza una serie de grupos de procesos que deben llevarse a cabo de manera secuencial, de tal forma que la salida de un proceso es la entrada del siguiente, aunque siempre se espera que exista una superposición informal entre procesos. Es clave para la metodología tradicional que la fase de planificación este totalmente defina antes de iniciar la ejecución, lo que implica que los requerimientos, funcionalidades y expectativas del proyecto se encuentren claramente definidas. (PMI, 2013)

Por otra parte, en la metodología ágil los grupos de procesos no siguen un patrón secuencial lo que implica que procesos de planificación, ejecución, monitoreo, control y cierre se repiten varias veces durante el ciclo de vida del proyecto, tanto a nivel de iteración como a nivel de proyecto.

A continuación, se muestra como los procesos ágiles encajan y pueden ser aplicados por cada área de conocimiento descrita por el PMBOK, con el fin de llevar a cabo una gestión exitosa de cada iteración y del proyecto.



Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos				
	Inicio	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Gestión de la Integración	<p>Desarrollar el acta de constitución del proyecto</p> <p>Conducir un proyecto piloto o verificar factibilidad</p>	Iteración 0: Preparar el entorno y las herramientas de apoyo			Cerrar el proyecto o fase
Gestión del Alcance	Definir la lista del producto	<p>Iteración 0:</p> <p>Planificación del alcance en alto nivel y priorizar la lista del producto</p> <p>Definir la visión inicial de la arquitectura de la solución</p> <p>Definir el diagrama de infraestructura, el diagrama del flujo de la aplicación, el modelo de seguridad, disponibilidad de requerimientos y el flujo de la interfaz de usuario</p> <p>Definir historias de usuario</p> <p>Definir el número de releases que serán desarrollados en el proyecto y el número de iteraciones para cada reléase (Hoja de ruta del reléase)</p>		<p>Validar el alcance</p> <p>Controlar el alcance</p>	
Gestión del Tiempo		<p>Iteración 0:</p> <p>Estimar la velocidad del equipo</p> <p>Definir el reléase o el plan de entrega del producto</p>			
Gestión de costos		<p>Iteración 0:</p> <p>Estimar el costo</p> <p>Determinar el presupuesto</p>			
Gestión de la Calidad		<p>Iteración 0:</p> <p>Plan de gestión de la calidad</p>			
Gestión de RRHH		<p>Iteración 0:</p> <p>Establecer el equipo del proyecto</p> <p>El gerente del proyecto y el dueño del producto definen los recursos humanos necesarios del proyecto</p>			
Gestión de las Comunicaciones		<p>Iteración 0:</p> <p>Plan de gestión de la comunicación</p> <p>Definir la duración de cada iteración</p>			



Gestión de Riesgos		Iteración 0: Evaluar el riesgo en alto nivel			
Gestión de las Adquisiciones		Iteración 0: Plan de gestión de las adquisiciones	Controlar las adquisiciones	Controlar las adquisiciones	Controlar las adquisiciones
Gestión de los Interesados	Identificar a los interesados (Dueño del producto, Scrum Master, etc.)	Iteración 0: Plan de gestión de los interesados	Gestionar las partes interesadas como parte de la gestión de las iteraciones		

Tabla 8: Mapeo de procesos ágiles y áreas de conocimiento a nivel de proyectos Fuente: Autor

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos				
	Inicio	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Gestión de la Integración	Revisar la lista del producto	Planificar la iteración Realizar la reunión de planificación del sprint	Dirigir y gestionar iteraciones	Monitorear y controlar las iteraciones	Realizar la reunión de revisión del sprint Realizar la reunión de retrospectiva del sprint
Gestión del Alcance		Definir el alcance del sprint Seleccionar los ítems para el sprint de la lista del producto		Realizar la reunión diaria del sprint para verificar el progreso del equipo y del sprint	Verificar el resultado del alcance en la reunión de revisión del sprint conjuntamente con las partes interesadas Revisar la lista del producto Re priorizar la lista del producto si es necesario
Gestión del Tiempo		Estimar el número de hitos para cada historia de usuario y elemento o ítem incluido en la lista de pendientes del sprint		Actualizar el número de hitos pendientes	Recalcular la velocidad del equipo
Gestión de costos		Estimar el costo de la iteración Determinar el presupuesto de la iteración		Monitorear y controlar el costo de la iteración	
Gestión de la Calidad		Definir el criterio de aceptación según el dueño del producto para la iteración	Realizar el aseguramiento de la calidad como parte del trabajo realizado en la iteración	Realizar control de calidad mediante el monitoreo y revisión de las pruebas tomando en cuenta el criterio de aceptación	Obtener la aceptación del cliente sobre la iteración/release



Gestión de RRHH		Definir los recursos humanos para la iteración	Gestionar el equipo de manera colaborativa	Auto monitoreo y control del equipo Realizar reunión diarias de revisión	
Gestión de las Comunicaciones		Realizar la reunión de planificación del sprint	Asegurar la comunicación uno a uno entre el equipo y las partes interesadas	Realizar la reunión diaria del sprint Actualizar el gráfico de trabajo consumido del sprint	Realizar la reunión de retrospectiva del sprint Realizar la reunión de revisión del sprint
Gestión de Riesgos		Definir y planificar el riesgo como parte de la lista de pendientes del sprint durante la reunión de planificación del sprint		Gestionar y controlar el riesgo durante la reunión diaria del sprint	Cerrar, identificar y agregar nuevos riesgos a la lista del producto Actualizar el gráfico de gestión de riesgos
Gestión de las Adquisiciones				Administrar las adquisiciones	
Gestión de los Interesados		Realizar la reunión de planificación del sprint	Realizar la reunión diaria del sprint	Actualiza el gráfico de trabajo consumido de la iteración	Reportar el estado del sprint como parte de la reunión de revisión del sprint Actualizar el tablero de entrega

Tabla 9: Mapeo de procesos ágiles y áreas de conocimiento a nivel de iteración Fuente: Autor

Una diferencia entre el método tradicional y el ágil se fundamenta en que la metodología tradicional se caracteriza por la exhaustividad, rigidez y detalle en la planificación y control, además de una total adherencia a los hitos. En contraste, la metodología ágil plantea una planificación incremental que se lleva a cabo varias veces durante el ciclo de vida del proyecto y se realiza a través de planificar cada iteración o sprint.

Como se muestra en la tabla 8, la planificación de alto nivel y la visión del producto se desarrolla a nivel de proyecto como parte de la iteración 0 en el grupo de procesos de inicio. La iteración 0 es llevada a cabo antes de las iteraciones propias del proyecto, es decir que en esta iteración se realizan todas las actividades a nivel de proyecto considerando la planificación del alcance, la planificación de releases o entregas, definición de recursos, arquitectura del proyecto, adquisiciones, definición de interesados, definición de la lista del producto y su priorización. Sin embargo, aunque la metodología ágil no enfatiza la documentación, siempre es necesario y de suma importancia definir un acta de constitución del proyecto, la misma que puede ser la establecida por la metodología tradicional. En el acta de constitución del proyecto se debe detallar los procesos ágiles y artefactos que serán utilizados con el fin de asegurar



el entendimiento y claridad para las partes interesadas que no estén familiarizadas con la gestión ágil de proyectos.

Para los procesos de planificación, la metodología tradicional y ágil realizan actividades similares para las 10 áreas de conocimiento, considerando ciertas variaciones, las cuales se deben a la naturaleza de los artefactos y procesos ágiles. Durante la ejecución del grupo de procesos de planificación, la metodología ágil se enfoca en definir una lista del producto preliminar, en la cual se enumeran los requerimientos del producto descritos como historias de usuario. Esta actividad corresponde al documento de definición del alcance descrito en la metodología tradicional que forma parte del grupo de procesos de planificación.

La metodología ágil realiza todas las estimaciones de tiempo y costo en base al uso de la estimación relacionada con la velocidad del equipo y al número de hitos (story points) asociados con cada historia de usuario descrita en la lista del producto. Estos parámetros deben ser redefinidos durante las iteraciones para alinearse con las habilidades reales del equipo y el ambiente donde este se desarrolla, permitiendo asegurar una estimación realista del tiempo y costo.

Dentro de la metodología tradicional, el equipo de trabajo, durante los procesos de ejecución trabaja guiado por los planes completamente definidos como resultado de la planificación. Normalmente no existe superposición entre las etapas de planificación y ejecución al menos que se identifique un riesgo potencial o que este riesgo ocurra durante la ejecución del proyecto. Por el contrario, en la metodología ágil, la ejecución es completamente incremental y se lleva a cabo a través de varias iteraciones y entregas, donde el equipo completa varias iteraciones que contienen sus propios ciclos de planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre.

Para los procesos de seguimiento y control en la metodología ágil se utilizan herramientas a nivel de iteración, es decir, el seguimiento y control se lleva a cabo durante las reuniones diarias y revisiones de la iteración. Además, el seguimiento y control ágil enfatiza en medir el número de horas restantes para completar una historia de usuario en lugar de dar importancia a las horas consumidas dentro del proyecto, lo que permite generar valor al cliente y priorizar las tareas restantes. En contraste, la metodología tradicional se enfoca principalmente en mantener el triángulo de hierro del proyecto (tiempo, alcance y presupuesto) en concordancia con los planes identificados

en los procesos de planificación para el tiempo, alcance y presupuesto utilizando herramientas como el método del valor ganado. Una de las mayores diferencias entre la metodología ágil y tradicional radica en que dentro de la metodología ágil se espera que existan variaciones y varianza en cuanto al alcance, costo y tiempo como parte natural del proyecto, por lo que los artefactos ágiles están diseñados para apoyar y facilitar este hecho. En cambio, la metodología tradicional asume que todos los planes desarrollados son válidos y todos los requerimientos están claramente entendidos y definidos, por lo que una variación a lo esperado representa un riesgo crítico al cumplimiento del proyecto.

Para los procesos de cierre la metodología ágil ejecuta sus procesos a través de las reuniones de revisión de la iteración y de retrospectiva, donde el cliente da por aceptado el producto y se cierra progresivamente una iteración a la vez y el proyecto avanza hasta conseguir su finalización. Mientras que, en la metodología tradicional, el grupo de procesos de cierre se enfoca principalmente en obtener la aprobación final del proyecto completo, lo que implica que, de manera ágil se obtienen aprobaciones en periodos más cortos reduciendo el nivel de riesgo e incrementando las probabilidades de éxito.

A nivel conceptual, la principal diferencia entre las metodologías mencionadas se encuentra fundamentada en el triángulo de hierro o triple restricción de un proyecto, donde para la metodología ágil este triángulo se invierte para considerar al alcance como variable mientras que el tiempo y los recursos son ajustados (Fernandez & Fernandez, 2009).

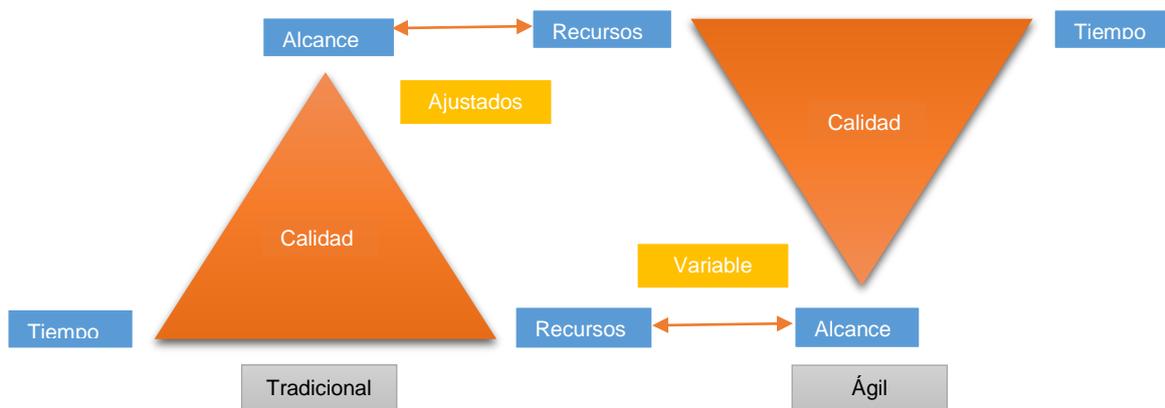


Ilustración 31: Diferencia conceptual entre metodología ágil y tradicional

Fuente: (Salameh, 2014)



2.5.2. Análisis comparativo entre PMBOK y PRINCE2

Existen varias diferencias y semejanzas entre PMBOK y PRINCE2, aunque estas dos metodologías pertenezcan a la categoría de gestión de proyectos tradicional. PMBOK es considerado como una guía para la gestión de proyectos mientras que PRINCE2 es un método, es decir que describe una forma específica de gestionar proyectos. También existen consideraciones filosóficas sobre cada estándar, por ejemplo, para PMBOK la gestión de proyectos es parte del trabajo de un gerente de proyectos y esta misma gestión de proyectos en PRINCE2 se refleja como un proceso dentro de la organización con el objetivo de gobernar y entregar proyectos, y el rol de gerente del proyecto no es más que uno de los papeles importantes que intervienen. Esta diferencia implica que en PMBOK el gerente del proyecto es el principal responsable por el éxito del proyecto, mientras que en PRINCE2 el gerente del proyecto nunca es el responsable de la organización para el éxito de un proyecto, simplemente es responsable ante la junta o comité del proyecto.

Tanto PMBOK como PRINCE2 identifican un rango de procesos organizacionales que pueden ser usados por el gerente o director del proyecto, incluyendo procesos corporativos y lecciones aprendidas de proyectos anteriores. PMBOK trata como parte de la gestión de proyectos las actividades de adquisición y administración de contratos y PRINCE2 considera que estas actividades son especializadas y por lo tanto no forman parte la gestión de proyectos.

PMBOK identifica tres roles principales: director o gerente del proyecto, el patrocinador y la oficina de gestión de proyectos (PMO). Para PRINCE2 es un principio fundamental que exista claridad en los roles y responsabilidades, donde se identifican cuatro roles principales y varios roles secundarios u opcionales. Las responsabilidades de estos roles están detalladamente especificadas en su descripción e interactúan en puntos importantes dentro del modelo de procesos.

Existen diez áreas de conocimiento para la gestión mediante PMBOK y siete temáticas para PRINCE2. Estas características proveen el conocimiento que debe ser aplicado durante el ciclo de vida del proyecto a nivel de procesos de gestión. A continuación, se muestra una tabla comparativa entre estas dos metodologías.



Característica	PRINCE2	PMBOK
Definición	Metodología estructurada de gestión de proyectos	Guía y estándar
Practica/Comprensiva	Practica con enfoque en áreas críticas	Comprensiva
Temáticas y áreas de conocimiento	7 temáticas	10 áreas de conocimiento
Procesos y actividades	8 procesos y 35 actividades	5 grupos y 47 procesos
Principios	7 principios	-
Técnicas	Técnicas específicas explicadas	Cubre técnicas para todos los procesos
Habilidades interpersonales	-	Cubre procesos y actividades interpersonales
Enfoque	Caso de negocio y productos	Requerimientos del clientes
Rol del comité del proyecto	Vigilancia	Sugiere el rol del patrocinador
Activos organizacionales y factores ambientales	Parcialmente cubierto	Fuertemente integrado con los procesos
Principio de gestión	Gestionar por excepción	-

Tabla 10: Comparativa entre PMBOK y PRINCE2 Fuente: Autor

A continuación, se muestra una tabla comparativa de como PMBOK cubre las temáticas propuestas por PRINCE2 para la gestión de proyectos.



Temáticas PRINCE2	PMBOK	Observaciones
Caso de Negocio	Periódicamente revisado en proyecto de múltiples fases	PRINCE2 enfatiza fuertemente la continua revisión del caso de negocio
Organización	Gestión de interesados y gestión de recursos humanos	PMBOK tiene procesos y mecanismos especializados
Calidad	Gestión de calidad	
Planes	Gestión del alcance, tiempo, y costo	
Riesgo	Gestión del riesgo	
Cambio	Grupo de procesos de	
Progreso	seguimiento y control	

Tabla 11: Procesos de PMBOK que cubren temáticas de PRINCE2 Fuente: Autor

A continuación, se muestra una tabla comparativa de como PRINCE2 cubre las áreas de conocimiento propuestas por PMBOK para la gestión de proyectos.

PMBOK	PRINCE2	Resultado
Integración	Parcialmente cubierto	PMBOK tiene mecanismos completos de integración
Alcance	Planes	
Tiempo		
Costo		
Calidad	Calidad y Gestión de configuración	
Recursos humanos	Parcialmente cubierto por la temática de Organización	PMBOK gestiona totalmente los recursos humanos
Comunicaciones	Parcialmente cubierto	Mecanismos detallados en PMBOK
Riesgo	Temática de Riesgo	
Adquisiciones	No cubierto	
Interesados	Parcialmente cubierto por la temática de organización	Mecanismos detallados en PMBOK

Tabla 12: Temáticas y procesos de PRINCE2 que cubren áreas de conocimiento de PMBOK Fuente: Autor



A continuación, se muestra una tabla comparativa de procesos de gestión para PRINCE2 y PMBOK para la gestión de proyectos.

Procesos PRINCE2	PMBOK	Procesos PMBOK	PRINCE2
Puesta en marcha del proyecto	Parcialmente cubierto por el grupo de procesos de inicio y el área de conocimiento de recursos humanos	Inicio	Puesta en marcha del proyecto
Dirección del proyecto	-	Planificación	Iniciación del proyecto y Puesta en marcha del proyecto (parcialmente)
Iniciación del proyecto	Planificación e inicio del proyecto (parcialmente)	Ejecución	Control de fase y gestión de entrega del producto
Control de fase	Ejecución, seguimiento y control	Seguimiento y control	Control de fase y dirección del proyecto
Gestión de entrega del producto	Parcialmente cubierto por la ejecución	Cierre	Gestión de límite de fase y cierre del proyecto
Gestión de límite de fase	Grupo de procesos de cierre	-	
Cierre del proyecto		-	-

Tabla 13: Comparación de procesos entre PMBOK y PRINCE2

Fuente: Autor

Las diferencias entre PMBOK y PRINCE2 cada vez son menores, por lo tanto, la coexistencia o fusión de ambas metodologías se vuelve más factible. Sin embargo, dependiendo del tipo de organización y proyecto se debe determinar si la implementación de las herramientas detalladas provistas por PMBOK o la utilización de la definición de roles a nivel corporativo propuesta por PRINCE2 brinda mayor valor a la gestión de proyectos y a la organización.

2.5.3. Análisis comparativo entre MSF y Scrum

MSF y Scrum forman parte de la metodología ágil y están enfocadas en el desarrollo de software, pero como se revisó anteriormente, en la actualidad sobre todo Scrum ha ganado terreno en la gestión de proyectos en distintas áreas de la industria. El análisis



comparativo de estas metodologías muestra las principales características de cada una con el fin brindar un criterio de elección.

MSF proporciona herramientas útiles para llevar a cabo una gestión exitosa del proyecto, esto en cuanto a personas y procesos. Sus principios, modelos, disciplinas, conceptos y prácticas contribuyen a prevenir las causas de fracaso en el desarrollo de proyectos. MSF es un método bastante sistemático, por lo tanto, requiere un gran esfuerzo en la planificación y documentación para posteriormente lograr el desarrollo deseado. Tanto MSF como Scrum tienen sus limitaciones, son los más adecuados para proyectos pequeños y medianos, pero no lo son en sistemas de gran escala que requieran de interacciones complejas con otros sistemas, esto debido a que estos sistemas requieren de un nivel de precisión bastante alto, aunque no todos los métodos ágiles se basan en el desarrollo y entrega incremental, si comparten los principios del manifiesto ágil² para el desarrollo de software. A continuación, se plantea la siguiente tabla que compara las principales características de MSF y Scrum (Pérez, 2001).

Característica	MSF	Scrum
Independiente de tecnologías	X	X
Documentación estricta	X	
Sistemático	X	
Enfocado en procesos	X	
Enfocado en personas		X
Resultados rápidos		X
Cliente activo		X
Gestión del tiempo	X	X
Iterativo	X	X
Ágil respuesta al cambio		X

Tabla 14: Comparación de principales características de MSF y Scrum Fuente: Autor

Las diferencias y semejanzas entre éstas metodologías permiten su implementación en diferentes contextos, sobretodo dependiendo del tipo de clientes y en la definición clara y estable de los requerimientos. Estos parámetros determinan cuán viable son estas

² El manifiesto ágil es un documento que resume en cuatro valores y doce principios las mejores prácticas para el desarrollo de software enfocándose en desarrollos más rápidos conservando su calidad.



metodologías para gestionar un proyecto para un determinado contexto de aplicación. La siguiente tabla muestra la comparación entre las fortalezas y debilidades frente a la gestión de proyectos para las dos metodologías.

Metodología	Características	Fortalezas	Debilidades
Scrum	Desarrollo iterativo	Entrega resultados en corto tiempo	Ausencia de documentación
	Ejecución en sprints	Habilita una retroalimentación rápida	Requiere de ejecutores experimentados
	Reunión de seguimiento diarias	Ágil adaptación al cambio	No brinda precisión para estimar el esfuerzo de todo el proyecto por lo que el costo no es real
	Equipo auto gestionado		
	Tareas gestionadas por listas		
MSF	Fomenta la comunicación abierta	Soporta múltiples procesos	Difícil de implementar y personalizar
	Empodera a los miembros del equipo	Provee políticas solidas de gestión del riesgo	
	Establece responsabilidades y rendición de cuentas	Reduce el tamaño del equipo de trabajo	
		Responde efectivamente ante el cambio	

Tabla 15: Comparación de fortalezas y debilidades entre MSF y Scrum Fuente: Autor

2.6. Conclusiones

Según lo estudiado anteriormente, existen variaciones del ciclo de vida de los proyectos que van desde enfoques predictivos o planificados como el modelo en cascada hasta enfoques adaptativos al cambio. Dentro de un ciclo de vida predictivo el producto o servicio resultante se define al comienzo del proyecto y los cambios que surgen durante la ejecución son gestionados cuidadosamente. En el ciclo de vida adaptativo, el producto o servicio se desarrolla a través de varias iteraciones y el alcance se define para cada iteración al inicio de la misma.

Una de las mayores diferencias entre la metodología ágil y tradicional radica en que dentro de la metodología ágil se espera que existan variaciones en cuanto al alcance, costo y tiempo como parte natural del proyecto, por lo que los artefactos ágiles están diseñados para apoyar y facilitar este hecho. En cambio, la metodología tradicional asume que todos los planes desarrollados son válidos y todos los requerimientos están claramente entendidos y definidos, por lo que una variación a lo esperado representa un riesgo crítico al cumplimiento del proyecto. Por esta razón, la elección entre una

metodología tradicional o ágil radica en la claridad y estabilidad de los requerimientos del proyecto.

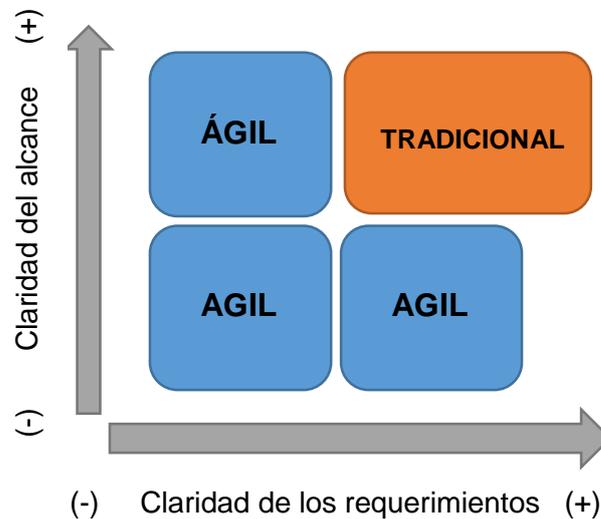


Ilustración 32: Matriz de decisión entre metodología ágil y tradicional Fuente: Autor

En la metodología ágil, se hace especial énfasis en involucrar al cliente en la planificación, entrega, comunicación y apoyo, por lo que es importante que el cliente trabaje o provea el rol de dueño del producto. Sin embargo, aunque la metodología ágil no enfatiza la documentación, siempre es necesario y de suma importancia definir un acta de constitución del proyecto, la misma que puede ser la establecida por la metodología tradicional.

A diferencia de la metodología tradicional, la metodología ágil tiene como objetivo establecer un reducido alcance y una rápida entrega del producto, priorizando la comunicación por sobre los procesos o la planificación. Esta característica produce beneficios importantes como el aumento de la productividad y la calidad, esto debido a su naturaleza adaptativa al cambio, colaborativa y enfocada en obtener ganancias.

La metodología ágil y la tradicional son fuertes y han probado su efectividad en la gestión de proyectos, por lo que es necesario e importante generar una mezcla de procesos, artefactos y herramientas de cada una con el fin de obtener un mayor beneficio. La metodología ágil se puede beneficiar de la metodología tradicional obteniendo una guía clara para el inicio y el cierre del proyecto, gestión de la comunicación, integración, gestión del costo y el riesgo, mientras que la metodología tradicional se beneficia de la metodología ágil al generar equipos auto gestionados, flexibilidad y aceptación al



continuo cambio, además, de mantener al cliente involucrado y reducir la documentación.

Basado en el análisis comparativo de PMBOK y PRINCE2 como metodologías tradicionales para la gestión de proyectos se tiene que PMBOK proporciona una guía más comprensiva que incluye técnicas detalladas, lo que representa una gran ayuda hacia al director del proyecto, sin embargo, PRINCE2 brinda características importantes que no están cubiertas por PMBOK, como la gestión e integración de actividades entre el líder del proyecto y el comité del proyecto, lo que permite generar una capa de gestión superior con una visión transversal y global del negocio, forzando a que los objetivos del proyecto no se desvíen.

En concordancia con el análisis comparativo, se identifica que PRINCE2 es adecuado para la gestión de pequeños y medianos proyectos de TI, mientras que PMBOK se recomienda para proyectos de TI que requieren grandes y complejos equipos de trabajo, contratos, un alto nivel de compromiso de las partes interesadas y una gran cantidad de actividades del proyecto tercerizadas o contratadas a un proveedor de servicios.

No es conveniente implementar una metodología ágil para el desarrollo de un proyecto crítico, en el cual es necesario un análisis detallado de todos los requerimientos para comprender la complejidad e implicaciones relacionadas. Para este tipo de proyectos las metodologías MSF y SCRUM ofrecen demasiada flexibilidad. Dado que los métodos ágiles hacen más explícita la importancia en el manejo del equipo y personas, se pueden pensar cómo un complemento para las metodologías que están más inclinadas a los procesos y la documentación.

Para el caso de pequeñas empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI resulta conveniente, según lo estudiado, desarrollar e implementar una metodología que mezcle tanto lo ágil como lo tradicional y este fundamentada en PMBOK y Scrum. Esto debido a las características antes mencionadas, donde PRINCE2 resulta adecuado para ambientes de proyectos internos de una organización y MSF representa una implementación compleja y no adaptativa a la realidad operativa con personal reducido.



Capítulo 3: Análisis de brechas sobre prácticas para la gestión de proyectos en empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI

3.1. Introducción

Las mejores prácticas y estándares para la gestión de proyectos proveen lineamientos y guías que pretenden reducir la incertidumbre propia de los proyectos aplicando técnicas y artefactos. Como se ha mencionado anteriormente estas prácticas deben personalizarse y priorizarse en concordancia al medio y tipo de proyecto que se pretende desarrollar.

OPM3 pertenece a este grupo de estándares y proporciona una guía para la implementación de la gestión de proyectos empresarial además de brindar una herramienta de autoevaluación para medición de madurez de los procesos necesarios para una correcta gestión de proyectos. A partir de esta evaluación se generaron encuestas tanto para los proveedores como clientes con el fin de determinar las brechas existentes en el austro del país en cuanto a la gestión de proyectos.

Los resultados obtenidos de las encuestas y el análisis de brechas permiten determinar los aspectos necesarios para construir una metodología de gestión de proyectos y establecer las principales brechas entre la realidad en la gestión y lo recomendado por las buenas prácticas y estándares estudiados anteriormente.

Al concluir este capítulo se tendrá una visión clara de las necesidades del cliente lo que representa un insumo fundamental para establecer las prácticas requeridas para construir una metodología acorde a la realidad del austro del país y sobre todo alineada al estado de madurez de las empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI.

3.2. Determinación de universo y muestra

La muestra es una porción del total, la cual representa la conducta o características del universo en su conjunto. Cuando una muestra cumple con esta condición se denomina muestra representativa, por lo tanto, las conclusiones que se obtengan de realizar un estudio sobre la misma son capaces de ser generalizadas al conjunto del universo, aunque siempre existe un cierto margen de error (Sabino, 1996).



Con el fin de determinar el universo y la muestra representativa para el presente estudio, se analizan las empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI del austro del país, donde no todas las empresas tienen su sede principal dentro de este espacio geográfico, pero si realizan operaciones con sucursales y personal residente. Se analizó como fuente de información los datos de las Superintendencia de Compañías y Servicio de Rentas Internas con el fin de delimitar el universo correspondiente, pero debido a la ambigüedad y generalidad de la actividad económica u objeto social de las empresas se decidió establecer otra fuente de información basada en un artículo de una revista especializada.

Según el ranking publicado por Computerworld (Computerworld, 2015), en el Ecuador existen 250 empresas representativas en el sector de las TI, de las cuales, 8 realizan operaciones en el austro del país.

Nro.	Empresa	Objeto social	Actividad Económica	Ubicación
1	Coresolutions S.A.	La compraventa, comercialización, distribución, importación, exportación y arrendamiento civil de equipos de computación, telecomunicaciones, comunicaciones, equipos electrónicos, partes piezas, programas informáticos, licencias de software, ediciones.	Venta al por mayor de computadoras y equipo periférico.	Matriz: Av. 3 de noviembre y Juan Pablo Primero Cuenca, Azuay
2	Akros Cía. Ltda.	Organización e integración de centros de informática o de datos para la prestación de servicios de computación y manejo de información; dos) consultoría y asesoría.	Actividades de planificación y diseño de sistemas informáticos que integran equipo y programas informáticos y tecnología de las comunicaciones.	Matriz: Av. 12 de octubre y av. Francisco de Orellana Quito, Pichincha Sucursal: José A. Regalado y Eduardo Crespo Malo Cuenca, Azuay
3	Taurustech Cía. Ltda.	El análisis, diseño, instalación, integración, actualización, migración, capacitación, desarrollo, implementación y comercialización de software, entendiendo...	Actividades de diseño de la estructura y el contenido de programas de sistemas operativos, aplicaciones informáticas, bases de datos y páginas web.	Matriz: Av. Ordoñez Lasso y Bugambilla Cuenca, Azuay
4	Computadores y equipos	Importar, exportar y contratar la adquisición de equipos, maquinaria y	Venta al por mayor de computadoras y equipo periférico.	Matriz: Av. Occidental y



	compuequip dos S.A.	más elementos que fueran necesarios		José Miguel Carrión Quito, Pichincha Sucursal: Gran Colombia 21-158 y Unidad Nacional Cuenca, Azuay
5	Heikecorporation Cia.ltda.	Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas.	Actividades de planificación y diseño de sistemas informáticos que integran equipo y programas informáticos y tecnología de las comunicaciones.	Matriz: Eloy Alfaro 4-44 Cuenca, Azuay
6	Asetelsos Cía. Ltda.	Se dedicará de manera primordial siendo su objeto social el brindar por cuenta propia y asociada con otras personas, sean naturales o jurídicas, actividades propias de...	Venta al por mayor de teléfonos y equipos de comunicación.	Matriz: Carlos Rigoberto Vintimilla y Luis Sarmiento Cuenca, Azuay
7	Compañía consultora consulmatica Cía. Ltda.	Tareas de consultoría en el área de informática, estudio, planificación y/o implementación de sistemas informáticos; estudio, planificación y/o implementación de redes de teleproceso locales o remotas...	Actividades de planificación y diseño de sistemas informáticos que integran equipo y programas informáticos y tecnología de las comunicaciones.	Matriz: Av. Américas y Villalengua Cuenca, Azuay
8	Compufácil computadoras y facilidades Cía. Ltda.	La comercialización, instalación y mantenimiento de todo tipo de equipos de computación, así como al arrendamiento y/o alquiler de computadoras, impresoras, equipo electrónico en general.	Venta al por mayor de computadoras y equipo periférico.	Matriz: Remigio Crespo Toral y Guayas Cuenca, Azuay

Tabla 16: Empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI

Debido al reducido número de este tipo de empresas que realizan operaciones en el austro del país, la medición de madurez de las prácticas para la gestión de proyectos será realizada a todo el conjunto.

Por otro lado, para analizar las necesidades de los clientes en cuanto a la gestión de proyectos, se plantea obtener la muestra representativa sobre una base de clientes de 98 registros, esta base de clientes se obtuvo mediante acuerdo de confidencialidad de parte de una de las empresas proveedoras mencionadas



anteriormente. Por lo tanto, para obtener la muestra se aplicó la fórmula correspondiente para un universo finito de 98 empresas.

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

δ = desviación estándar de la población, se utiliza el valor constante 0.5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza, generalmente se toma el 95% que equivale a 1.96

e = grado de error, para este caso se tomará un valor del 10%, debido a la poca apertura para la realización de la encuesta.

N = Universo poblacional = 98.

Por lo tanto,

$$n = \frac{(98)(0.5)^2(1.96)^2}{(98-1)(0.1)^2 + (0.5)^2(1.96)^2}$$
$$n = 49$$

Como resultado de la formula correspondiente se obtiene que la muestra representativa es de 49 empresas clientes que serán seleccionadas aleatoriamente del universo. Por motivos de confidencialidad se omite listar los clientes encuestados, pero se resalta que pertenecen a distintos sectores empresariales, entre los cuales se encuentran entidades financieras, comercializadoras, productivas, universidades, empresas eléctricas, municipales y gubernamentales.

3.3. Metodología de medición de madurez de procesos

Para establecer el nivel de madurez de procesos para la gestión de proyectos se establece a OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model) como herramienta de evaluación. Este estándar permite generar un entendimiento para que las organizaciones desarrollen la gestión organizacional de proyectos y habilita la capacidad de medir la madurez organizacional a partir de la comparación de las capacidades instaladas con un conjunto de buenas prácticas para la gestión de proyectos, programas y portafolio, en sintonía con los estándares Project Management



Body Of Knowledge, The Standard for Portfolio Management y The Standard for Program Management. (Project Management Institute, 2008)

OPM3 está conformado por 574 buenas prácticas distribuidas en gestión de proyectos (231), programas (235) y portafolio (108) clasificadas en procesos de estandarización, medición, control, mejora continua y en un conjunto de buenas prácticas denominadas OE (Organizational Enablers). En el ámbito de gestión de proyectos, esta clasificación responde a las premisas: “si esta estandarizado, se puede medir”; “si se puede medir se puede controlar” y “si se puede controlar es posible mejorar” (Project Management Institute, 2008). Por lo tanto, esta clasificación representa los niveles de madurez para las prácticas evaluadas y permite establecer que buenas prácticas del estándar están siendo ejecutadas por la organización, mediante la aplicación de encuestas a administradores, gerentes de proyecto y personal involucrado en la gestión de proyectos. Los resultados obtenidos permiten obtener mediciones exactas que facilitarán la identificación de las capacidades requeridas o de mejora de las existentes, resultando en un insumo fundamental para el diseño de una metodología que supla los principales requerimientos de la organización con respecto a las necesidades de los clientes. (Liendo, 2013)



Ilustración 33: Niveles de madurez de prácticas de gestión de proyectos Fuente: (Project Management Institute, 2008)

NIVEL	ESTADO	DEFINICIÓN	PREGUNTAS DE ENTENDIMIENTO
0	Informal	No existe ningún tipo de administración de proceso	¿El proceso es llevado a cabo de manera informal y desorganizado?
1	Estandarizado	Procesos activos del órgano de gobierno, documentados, comunicados y consistentemente implementados y repetibles	¿Se tiene documentado el proceso y cuenta con formatos para el desarrollo del mismo, los cuales han sido comunicados oportunamente a los involucrados, quienes los usan consistentemente?
2	Medido	Incorpora los procesos de medición en los requerimientos del cliente, identificando y midiendo características críticas, con entradas relacionadas con las salidas y midiendo entradas críticas.	¿Los dueños de los procesos son capaces de identificar las entradas de los mismos, elaboran los procesos haciendo énfasis en las necesidades del cliente y miden el desempeño?



3	Controlado	Con base en las mediciones desarrolla e implementa un plan de control alcanzado estabilidad	¿Se cuenta con un sistema que permite mantener el control del proceso y este se lleva a cabo de una manera estable dentro de la organización?
4	Mejora Continua	Procesos para identificar problemas, implementar mejoras y sostenerlas.	¿Se ha desarrollado un análisis de causa efecto del proceso para identificar oportunidades de mejora y se ha implementado alguna mejora?

Tabla 17: Definición de niveles de madurez de prácticas de gestión de proyectos

3.4. Encuesta sobre prácticas de gestión de proyectos en empresas proveedoras de servicios de infraestructura de TI

Con el fin de recolectar información y determinar el estado de madurez de las prácticas y procesos para la gestión de proyectos en las empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI del austro del país se utilizó una encuesta. Cada pregunta representa una práctica o proceso fundamental para la gestión de proyectos y su respuesta determinó el nivel de madurez dentro de cada empresa encuestada. Las interrogantes fueron de tipo cerradas (contienen categorías o alternativas previamente delimitadas) y politómicas (preguntas de todo o nada, se dan 5 opciones con una única respuesta), donde se plantearon los niveles de madurez en conjunto con preguntas para esclarecer su definición. Al contabilizar los resultados de cada encuesta se obtuvieron valores cuantificables que permitieron visualizar de mejor manera las principales debilidades en las prácticas recomendadas. Como se mencionó dentro de la sección de alcance general, las prácticas relacionadas a la gestión financiera de proyectos fueron excluidas por formar parte de la gestión comercial y negociación previa al proyecto.

La distribución de la encuesta en línea (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfZV_amUfAN7SFb09ZUMB_DqmCNHnMwyxwAt8vyxiqoTOSAFA/viewform?c=0&w=1) se realizó mediante correo electrónico dirigido a administradores, gerentes de proyecto y personal involucrado en la gestión de proyectos. A continuación, se muestra la encuesta utilizada para este estudio.



Estimad@,

La presente encuesta tiene por objeto estudiar las prácticas que su empresa realiza con el fin de gestionar los proyectos que se desarrollan conjuntamente con sus clientes. Por favor, lea detenidamente el estado y las preguntas de entendimiento para poder escoger únicamente un solo estado para cada práctica.

ESTADO	PREGUNTAS DE ENTENDIMIENTO
Informal	¿El proceso es llevado a cabo de manera informal y desorganizado?
Estandarizado	¿Se tiene documentado el proceso y cuenta con formatos para el desarrollo del mismo, los cuales han sido comunicados oportunamente a los involucrados, quienes los usan consistentemente?
Medido	¿Los dueños de los procesos son capaces de identificar las entradas de los mismos, elaboran los procesos haciendo énfasis en las necesidades del cliente y miden el desempeño?
Controlado	¿Se cuenta con un sistema que permite mantener el control del proceso y este se lleva a cabo de una manera estable dentro de la organización?
Mejora Continua	¿Se ha desarrollado un análisis de causa efecto del proceso para identificar oportunidades de mejora y se ha implementado alguna mejora?

Tabla 18: Referencia de niveles de madurez de prácticas de gestión de proyectos

En la empresa en la que Ud. colabora, seleccione el nivel en que se encuentran las siguientes prácticas descritas:

Nro.	Prácticas	Informal	Estandarizado	Medido	Controlado	Mejora Continua
1	Elabora un acta de constitución del proyecto					
2	Desarrolla una planificación de gestión del proyecto					
3	Dirige y gestiona la ejecución del proyecto					
4	Monitorea y controla las actividades del proyecto					
5	Controla integralmente el control de cambios dentro de un proyecto					
6	Ejecuta actividades para el cierre de fases o proyectos					
7	Ejecuta actividades para la recolección de requerimientos del proyecto					
8	Ejecuta actividades para definir el alcance del proyecto					
9	Elabora una estructura de descomposición del trabajo (EDT) para el proyecto					
10	Ejecuta actividades para verificar el alcance del proyecto					
11	Ejecuta actividades para controlar el alcance del proyecto					



12	Ejecuta acciones para definir actividades del proyecto					
13	Establece una secuencia lógica para las actividades del proyecto					
14	Establece los recursos estimados para ejecutar las actividades					
15	Establece la duración estimada de las actividades					
16	Desarrolla un cronograma de actividades					
17	Ejecuta actividades para controlar el cronograma del proyecto					
18	Desarrolla una planificación de gestión de la calidad del proyecto					
19	Ejecuta actividades para asegurar la calidad del proyecto					
20	Ejecuta actividades para controlar la calidad del proyecto					
21	Desarrolla una planificación para la gestión de recursos humanos					
22	Ejecuta actividades para establecer o subcontratar el equipo de trabajo necesario para el proyecto					
23	Ejecuta actividades para gestionar el equipo de trabajo del proyecto					
24	Ejecuta actividades para identificar a las partes interesadas del proyecto					
25	Desarrolla una planificación para las comunicaciones dentro del proyecto					
26	Ejecuta actividades para distribuir información del proyecto					
27	Ejecuta actividades para gestionar las expectativas de las partes interesadas del proyecto					
28	Reporta el rendimiento en la ejecución del proyecto					
29	Desarrolla una planificación para la gestión de riesgos del proyecto					
30	Ejecuta actividades para identificar riesgos del proyecto					
31	Desarrolla una planificación de respuesta ante riesgos					
32	Monitorea y controla los riesgos del proyecto					

Tabla 19: Encuesta sobre prácticas de gestión de proyectos para proveedores de servicios de infraestructura de TI Fuente: (Project Management Institute, 2008)



3.5. Encuesta sobre intereses del cliente acerca de la gestión de proyectos

Con el fin de recolectar información y determinar cuáles son las prácticas de mayor importancia para el cliente cuando se ejecutan proyectos en conjunto con empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI se utilizó una encuesta. Cada pregunta representa una práctica o proceso fundamental para la gestión de proyectos y su respuesta determinó el nivel de importancia según la perspectiva del cliente. Las interrogantes fueron de tipo cerradas (contienen categorías o alternativas previamente delimitadas) y de clasificación (preguntas de orden clasificatorio según importancia), donde se plantearon los niveles de importancia. Al contabilizar los resultados de cada encuesta se obtuvieron valores cuantificables que permitieron visualizar de mejor manera las principales necesidades de los clientes en cuanto a las prácticas recomendadas. Como se mencionó dentro de la sección de alcance general, las prácticas relacionadas a la gestión financiera de proyectos fueron excluidas por formar parte de la gestión comercial y negociación previa al proyecto.

La distribución de la encuesta en línea se realizó mediante correo electrónico dirigido a administradores, gerentes de proyecto y personal involucrado en la gestión de proyectos. A continuación, se muestra la encuesta utilizada para este estudio.

Estimad@,

La presente encuesta tiene por objeto estudiar las prácticas que su empresa considera importantes al momento de gestionar los proyectos que se desarrollan conjuntamente con sus proveedores de TI.

Por favor, lea detenidamente las opciones y **priorice** según el nivel de importancia que usted considere sobre las actividades que su proveedor de TI debería realizar para gestionar los proyectos con su empresa.

Nota: el nivel de prioridad no puede repetirse dentro del grupo de actividades

1=muy importante, 2=importante, 3=moderadamente importante, 4=poco importante, 5= no es importante

Actividades	Prioridad
Desarrolle una planificación para la gestión de recursos humanos	
Desarrolle una planificación para las comunicaciones dentro del proyecto	
Desarrolle una planificación para la gestión de riesgos del proyecto	
Ejecute actividades para identificar riesgos del proyecto	
Desarrolle una planificación de respuesta ante riesgos	



Actividades	Prioridad
Establezca una secuencia lógica para las actividades del proyecto	
Establezca los recursos necesarios para ejecutar las actividades	
Establezca la duración estimada de las actividades	
Desarrolle un cronograma de actividades	
Desarrolle una planificación de gestión de la calidad del proyecto	

Actividades	Prioridad
Desarrolle una planificación para gestionar el proyecto antes de iniciarlo	
Ejecute actividades para recolectar requerimientos del proyecto	
Ejecute actividades para definir el alcance del proyecto	
Elabore una lista de detallada de las actividades para el proyecto	
Ejecute acciones para definir actividades del proyecto	

Actividades	Prioridad
Ejecute actividades para gestionar el equipo de trabajo del proyecto	
Ejecute actividades para distribuir información del proyecto	
Ejecute actividades para gestionar las expectativas de las partes interesadas del proyecto	
Elabore un acta de constitución del proyecto	
Ejecute actividades para identificar a las partes interesadas del proyecto	

Ordene según la importancia que Ud. considere las actividades que le gustaría que su proveedor de TI realice para gestionar los proyectos con su empresa.

1=muy importante, 2=importante, 3=poco importante, 4= no es importante

Actividades	Prioridad
Ejecute actividades para controlar el cronograma del proyecto	
Ejecute actividades para controlar la calidad del proyecto	
Reporte el rendimiento en la ejecución del proyecto periódicamente	
Monitoree y controle los riesgos del proyecto de manera autónoma	

Actividades	Prioridad
Monitoree y controle las actividades del proyecto de manera autónoma	
Proponga un control integrado de gestión de cambios para el proyecto	
Ejecute actividades para verificar el alcance del proyecto	
Ejecute actividades para controlar el alcance del proyecto	



Actividades	Prioridad
Realice y planee actividades para el cierre de fases o del proyecto	
Dirija y gestione la ejecución del proyecto de manera autónoma	
Ejecute actividades para asegurar la calidad del proyecto	
Ejecute actividades para establecer o subcontratar el equipo de trabajo necesario para el proyecto	

Tabla 20: Encuesta sobre prácticas de gestión de proyectos para clientes de servicios de infraestructura de TI Fuente: Autor

La encuesta antes presentada fue construida a partir de las mismas interrogantes presentadas en la encuesta emitida para las empresas proveedoras, de manera que las respuestas puedan ser contrastadas, además, se realizó para esta encuesta una agrupación de prácticas acorde a las fases del ciclo de vida de gestión de proyectos con el fin de resaltar lo más importante para el cliente dentro de cada fase.

3.6. Análisis de brechas encontradas

De acuerdo con los niveles de madurez observados como resultado de las encuestas realizadas a empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI y la prioridad expresada por los clientes con respecto a las prácticas encuestadas, se obtuvieron los siguientes niveles de criticidad de las brechas de gestión de proyectos de TI. En el siguiente gráfico se muestran los resultados obtenidos de las encuestas al cliente y de la medición del nivel de madurez a proveedores, donde la línea azul muestra el nivel de importancia para el cliente con respecto a las 32 prácticas de gestión de proyectos evaluadas y las barras naranjas muestran el nivel de madurez alcanzada por los proveedores con respecto a las mismas prácticas. Al analizar el gráfico se observa que existen prácticas muy importantes para el cliente que las empresas proveedoras no han madurado como parte de un proceso administrado de gestión de proyectos, esta brecha entre importancia y madurez denota un punto débil en el que la metodología propuesta debe enfocarse en reforzar.

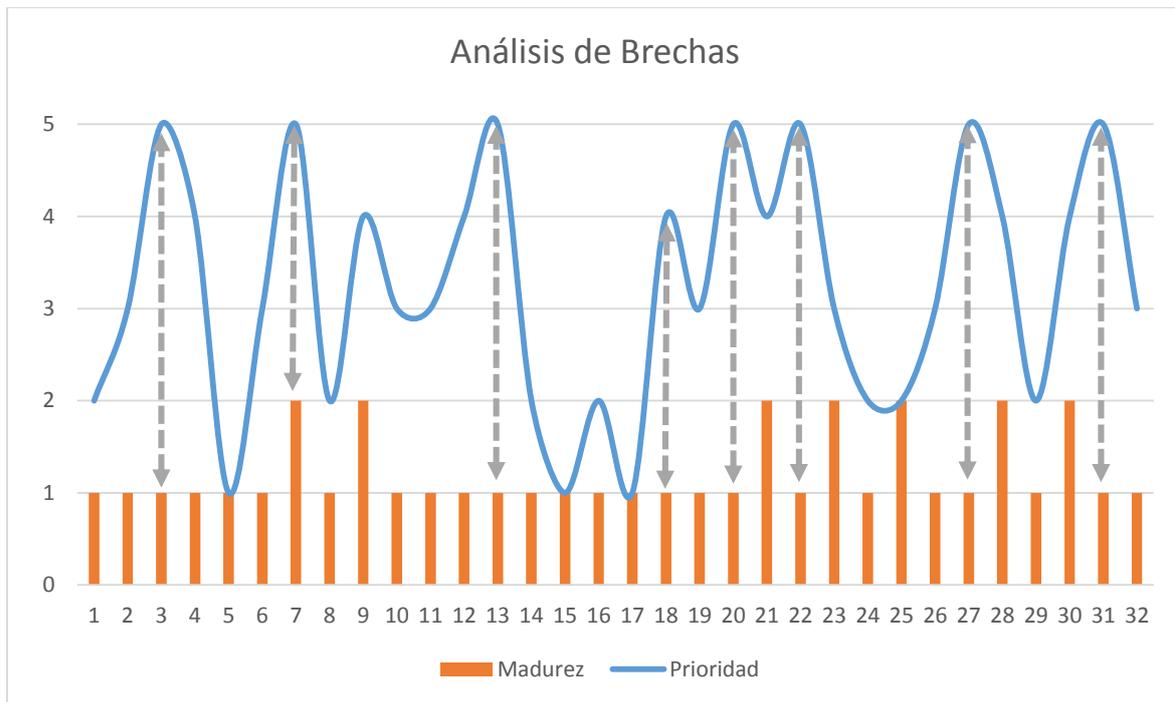


Ilustración 34: Brechas encontradas en la gestión de proyectos. Fuente: Autor

A continuación, se detallan las brechas encontradas entre lo que el cliente requiere y la capacidad que se está ofertando por parte de los proveedores utilizando una escala cualitativa de cuatro niveles: leve, moderada, importante y significativa. Donde leve expresa un cumplimiento significativo de la práctica, moderada expresa que existen aspectos que deben ser mejorados, importante representa una brecha donde la práctica se ejecuta, pero no está estandarizada y significativa expresa una brecha donde la práctica es prácticamente inexistente.

Nro.	Prácticas	Brecha
1	Elabora un acta de constitución del proyecto	Leve
2	Desarrolla una planificación de gestión del proyecto	Moderada
3	Dirige y gestiona la ejecución del proyecto	Significativa
4	Monitorea y controla las actividades del proyecto	Importante
5	Controla integralmente el control de cambios dentro de un proyecto	Cubierta
6	Ejecuta actividades para el cierre de fases o proyectos	Moderada
7	Ejecuta actividades para la recolección de requerimientos del proyecto	Importante
8	Ejecuta actividades para definir el alcance del proyecto	Leve
9	Elabora un estructura de descomposición del trabajo (EDT) para el proyecto	Moderada
10	Ejecuta actividades para verificar el alcance del proyecto	Moderada
11	Ejecuta actividades para controlar el alcance del proyecto	Moderada
12	Ejecuta acciones para definir actividades del proyecto	Importante



13	Establece una secuencia lógica para las actividades del proyecto	Significativa
14	Establece los recursos estimados para ejecutar las actividades	Leve
15	Establece la duración estimada de las actividades	Cubierta
16	Desarrolla un cronograma de actividades	Leve
17	Ejecuta actividades para controlar el cronograma del proyecto	Cubierta
18	Desarrolla una planificación de gestión de la calidad del proyecto	Importante
19	Ejecuta actividades para asegurar la calidad del proyecto	Moderada
20	Ejecuta actividades para controlar la calidad del proyecto	Significativa
21	Desarrolla una planificación para la gestión de recursos humanos	Moderada
22	Ejecuta actividades para establecer o subcontratar el equipo de trabajo necesario para el proyecto	Significativa
23	Ejecuta actividades para gestionar el equipo de trabajo del proyecto	Leve
24	Ejecuta actividades para identificar a las partes interesadas del proyecto	Leve
25	Desarrolla una planificación para las comunicaciones dentro del proyecto	Cubierta
26	Ejecuta actividades para distribuir información del proyecto	Moderada
27	Ejecuta actividades para gestionar las expectativas de las partes interesadas del proyecto	Significativa
28	Reporta el rendimiento en la ejecución del proyecto	Moderada
29	Desarrolla una planificación para la gestión de riesgos del proyecto	Leve
30	Ejecuta actividades para identificar riesgos del proyecto	Moderada
31	Desarrolla una planificación de respuesta ante riesgos	Significativa
32	Monitorea y controla los riesgos del proyecto	Moderada

Tabla 21: Clasificación de prácticas de gestión de proyectos Fuente: Autor

Existen varios procesos de gestión de proyectos que se encuentran cubiertos, lo que implica que las empresas proveedoras se han esforzado en establecer prácticas de gestión, sin embargo, en su mayoría se encuentran brechas significativas e importantes lo que denota el gran trabajo que resta por madurar en cuanto a los procesos evaluados. Las brechas significativas representan el insumo principal para la construcción de la metodología ya que permiten cubrir las necesidades más substanciales de los clientes y por tanto generar un mayor valor y probabilidad de éxito en la consecución del proyecto.

3.7. Conclusiones

Las conclusiones resultantes del análisis de brechas sobre prácticas de gestión de proyectos evaluadas tanto a clientes de diferentes sectores de la industria como a los proveedores de servicios de implementación de infraestructura de TI permiten obtener insumos importantes para la construcción de la metodología y enfocar esfuerzos de mejora con el fin reducir el riesgo de fracaso en los proyectos.

Los proveedores de servicios de implementación de infraestructura de TI en el austro del país realizan algunas prácticas de gestión de proyectos, es decir las brechas marcadas como cubiertas, sin embargo, existe un porcentaje alto de brechas moderadas, importantes y significativas que no están siendo atendidas. A continuación, se muestra el porcentaje de prácticas según la brecha encontrada.

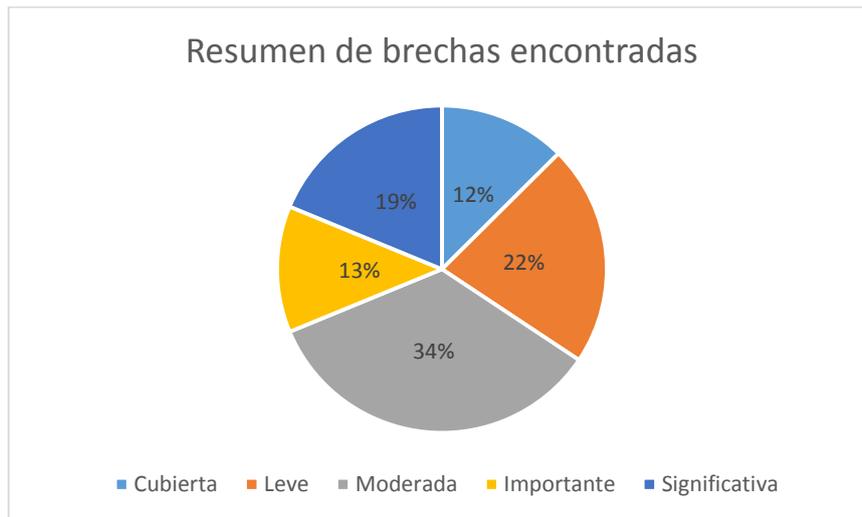


Ilustración 35: Porcentaje de prácticas según la brecha encontrada Fuente: Autor

Los niveles de criticidad de las brechas que se deben tomar en cuenta representan el 66% de las actividades encuestadas, lo que implica que menos de la mitad de lo recomendado por OPM3 es realizado por los proveedores de TI en el austro del país, lo que justifica personalizar una metodología que se enfoque en estos aspectos y mejore continuamente según los cambios en el mercado y sus necesidades.

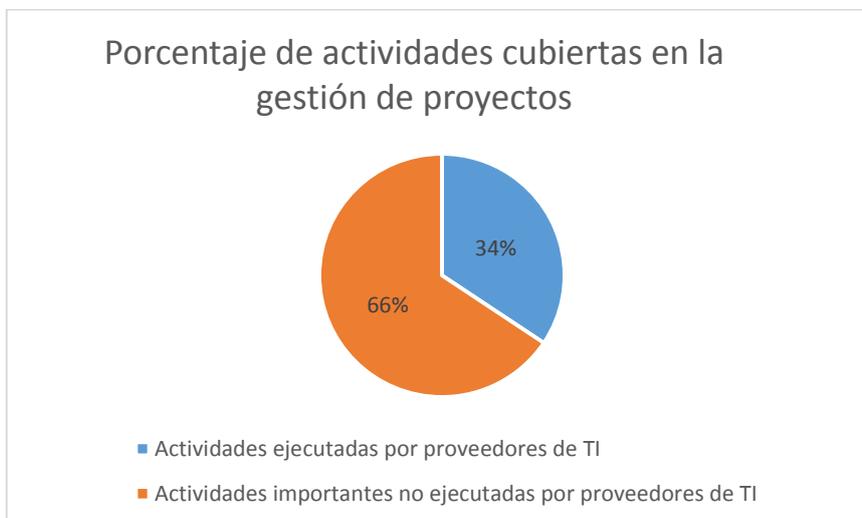


Ilustración 36: Porcentaje de actividades cubiertas por proveedores en el austro del país Fuente: Autor



Las necesidades encontradas con mayor relevancia son las siguientes:

No.	Prácticas	Brecha
3	Dirige y gestiona la ejecución del proyecto	Significativa
13	Establece una secuencia lógica para las actividades del proyecto	Significativa
20	Ejecuta actividades para controlar la calidad del proyecto	Significativa
22	Ejecuta actividades para establecer o subcontratar el equipo de trabajo necesario para el proyecto	Significativa
27	Ejecuta actividades para gestionar las expectativas de las partes interesadas del proyecto	Significativa
31	Desarrolla una planificación de respuesta ante riesgos	Significativa

Tabla 22: Brechas más significativas encontradas Fuente: Autor

Las prácticas mencionadas formarán parte fundamental de la construcción de la metodología, lo que permitirá reducir las brechas y generar una mayor probabilidad de éxito cuando se gestionen proyectos utilizando las prácticas recomendadas por este documento.

De lo observado en la práctica y recolección de datos, la principal preocupación de los clientes radica en la calidad y expectativas de las partes interesadas, mientras que los proveedores se preocupan de establecer el alcance y controlar actividades por sobre otras prácticas, lo que desencadena un alto riesgo de no alcanzar la satisfacción del cliente y cerrarse ante el cambio y generación de valor durante la ejecución de proyectos.

El control de la calidad del proyecto representa una brecha que no está siendo cubierta por los proveedores, debido a que la calidad es subjetiva, una manera de gestionarla es estableciendo parámetros de aceptación para cada historia de usuario u objetivo e involucrando al cliente a lo largo del desarrollo del proyecto permitiendo así que el cliente constate el cumplimiento de los parámetros establecidos y corrija a tiempo cualquier desviación.

Los riesgos siempre están presentes durante el desarrollo de un proyecto y es uno de los disparadores principales para la constitución de metodologías de gestión de proyectos, por lo que para el cliente resulta imperativo que los riesgos se gestionen adecuadamente. Para la construcción de la metodología se planteará la identificación de riesgos, una calificación de los mismos y el establecimiento de actividades de



mitigación, además de utilizar la característica principal de la metodología ágil que permite reducir el riesgo mediante entregas rápidas de productos, revisiones constantes del trabajo y adaptación al cambio.

La fase de ejecución del proyecto también agrupa preocupaciones para el cliente que deben ser atendidas de una manera más eficiente, aspecto que es cubierto por las metodologías ágiles de gestión de proyectos ya que su principal enfoque es el involucramiento del cliente en las actividades, lo que resulta en una ejecución acorde a las necesidades y generación de valor establecida por el cliente.

Los demás niveles de criticidad de las brechas encontradas son tratados integralmente por la metodología que será propuesta, esto debido a la fusión de la metodología tradicional con la metodología ágil de gestión de proyectos, permitiendo así obtener las fortalezas y herramientas más útiles.



Capítulo 4: Desarrollo de metodología para la gestión de proyectos en empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI

4.1. Introducción

Como se ha estudiado anteriormente existen varias metodologías de gestión de proyectos y con enfoques en distintos tipos de proyectos, sin embargo, estas metodologías necesitan ser adaptadas para poder ser adoptadas dentro de una organización (Project Management Institute, 2008). En este capítulo se describe fase por fase las prácticas y artefactos necesarios para la gestión de proyectos en empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI, esto con el fundamento de los resultados obtenidos del capítulo 3 en el análisis de brechas, donde se destacan las necesidades primordiales de los clientes en el austro del país en contraste con el nivel de madurez presente en los proveedores.

Adaptar una metodología de gestión de proyectos eleva el nivel de éxito y reduce la incertidumbre presente al plantearse una iniciativa y más aún cuando se presentan artefactos simples y ágiles que permiten enfocar esfuerzos en la colaboración por sobre la gestión administrativa propia del proyecto.

Al finalizar el capítulo se presenta una metodología mixta, es decir que adapta prácticas y artefactos tanto de la metodología tradicional PMBOK como de la metodología ágil Scrum con el fin de obtener los aspectos más importantes y útiles de ambos mundos. La metodología propuesta pretende mejorar la eficiencia y efectividad en la gestión de proyectos de infraestructura de TI, así como también elevar el nivel de probabilidad de éxito del proyecto.

4.2. Construcción de la metodología

La construcción de una metodología de gestión de proyectos provee varios beneficios directos e indirectos, mientras más personalizada sea esta metodología mayor será el nivel de éxito de los proyectos. El desarrollo de la metodología se fundamenta en los principios sugeridos por el libro *“Implementing Organizational Project Management”* (PMI, 2014) y en concordancia con el siguiente proceso.

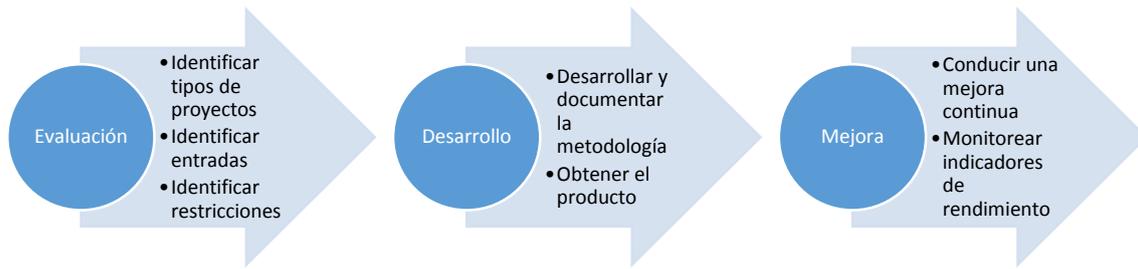


Ilustración 37: Proceso de creación de la metodología

Fuente: (Whitaker, 2014)

4.2.1. Evaluación

La primera fase para la construcción de la metodología consiste en seleccionar qué procesos, herramientas, plantillas, técnicas y prácticas formarán los elementos de la línea base para la metodología de gestión de proyectos. Este proceso de evaluación busca medir el nivel actual de madurez en gestión de proyectos de las empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI y definir el nivel que se quiere alcanzar. Los resultados del capítulo 3 sobre el análisis de brechas representan esta evaluación, donde se estableció el nivel actual de madurez y se definió según el criterio de los clientes el objetivo que se debe alcanzar.

- **Identificar tipos de proyectos:** Los proyectos para los cuales se desarrolla la metodología son de orden tecnológico y corresponden al área de infraestructura de TI como se definió en el capítulo 1 del presente documento.
- **Identificar entradas:** La principal entrada o insumo se obtiene del capítulo 3 donde se establecen las brechas principales y se definen las prácticas que deben ser incluidas en la metodología. Además, se toman como entradas plantillas y artefactos propios de las metodologías estudiadas en el capítulo 2.
- **Identificar restricciones:** Las restricciones se encuentran documentadas en el capítulo 1 en la sección de alcance.

4.2.2. Desarrollo

- **Desarrollar y documentar la metodología:** La metodología se desarrolló en función de las principales brechas encontradas en el capítulo 3, de donde se plantea y documenta un proceso de gestión de proyectos con actividades y artefactos para fase del proceso.



- **Obtener el producto:** El producto resultante es la metodología documentada y lista para ser implementada en el desarrollo de un proyecto por parte de las empresas proveedoras de servicios de implementación de infraestructura de TI.

4.2.3. Mejora

- **Conducir una mejora continua:** Al final de este documento se presentan lecciones aprendidas y recomendaciones que permitan en un futuro incrementar la efectividad de esta metodología.
- **Monitorear indicadores de rendimiento:** Dentro de la metodología se presentan indicadores para evaluar el rendimiento y que la metodología está entregando los beneficios esperados.

4.3. Proceso de gestión de proyectos

Este proceso gestiona un proyecto para crear un producto o servicio secuenciando las actividades necesarias de manera eficiente para el cumplimiento de los objetivos del negocio, optimizando los recursos de la institución. Para alcanzar los beneficios de negocio, reducir el riesgo de retrasos, costos inesperados y el deterioro del valor, se emplea una mejora de las comunicaciones y la involucración de usuarios finales y de negocio, asegurando el valor y la calidad de los entregables del proyecto. El proceso ha sido creado a partir de lo estudiado en el capítulo 2 del presente documento, donde se concluyó que la manera más adecuada de gestionar un proyecto es fusionando la metodología tradicional con la metodología ágil, además, se tomó en cuenta las brechas encontradas en el capítulo 3, lo que incorporo al proceso actividades y herramientas para cerrar las brechas. A continuación, se muestra el flujo del proceso para la metodología de gestión de proyectos.

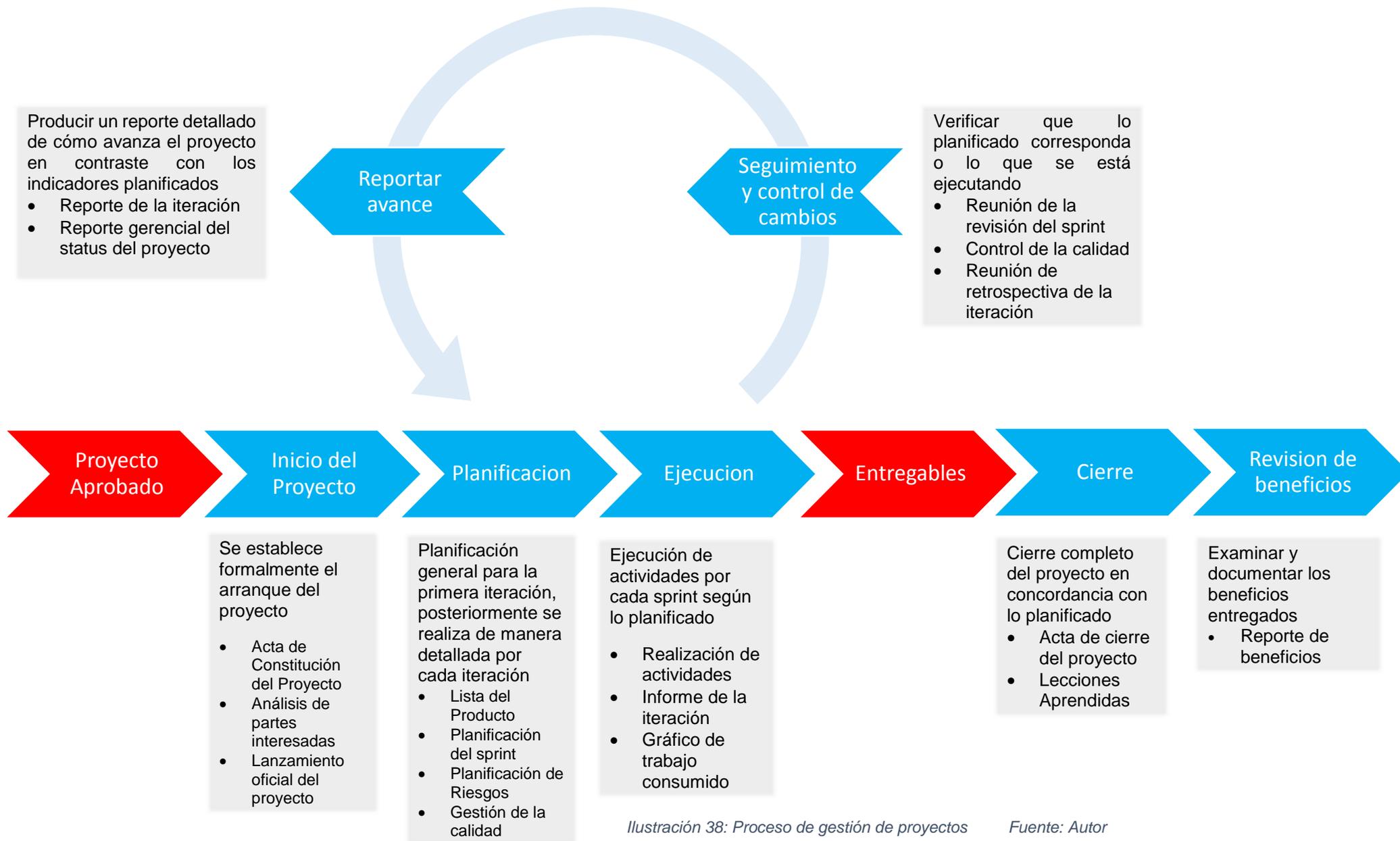


Ilustración 38: Proceso de gestión de proyectos

Fuente: Autor

4.4. Descripción de fases, prácticas y artefactos de la metodología

4.4.1. Inicio del Proyecto

El objetivo de esta fase es iniciar formalmente el proyecto, proveer una definición de alto nivel del proyecto incluyendo objetivos, alcance e identificar a las partes interesadas.

Lanzamiento oficial del proyecto

La reunión de lanzamiento o “kick off” del proyecto es la primera interacción con las partes interesadas, proveedor y cliente, teniendo como objeto dar inicio al proyecto y establecer el contenido del acta de constitución del proyecto. Como se mencionó anteriormente el acta de constitución del proyecto debe contar con la participación y aceptación de las partes interesadas, por lo que esta reunión es clave para definir el proyecto.

Acta de constitución del proyecto

Es un documento que formalmente autoriza el proyecto, define los objetivos y asigna al gerente de proyecto. El contrato u oferta de servicios aceptado por el cliente en la etapa de comercialización es el principal insumo para elaborar el acta de constitución.

ACTA - ALCANCE DE PROYECTO	
Nombre del proyecto:	
EMPRESA:	Director del proyecto (Cliente):
Fecha de inicio:	Fecha tentativa de finalización:
Director del proyecto (Proveedor):	Fecha de Elaboración:
Descripción del Proyecto	
Objetivos del Proyecto	
Requisitos generales del Proyecto	
Riesgos generales del proyecto	



Entregables finales del Proyecto	
Plan general de Implementación	
Esquema de comunicación con el cliente	
Autorización del Proyecto	
Cliente	
Proveedor	

Tabla 23: Plantilla de elaboración del Acta de constitución del proyecto

Fuente: Autor

Descripción del Proyecto

Resumen de alto nivel del proyecto que incluye la razón de ser del proyecto enfocado a planes estratégicos de la organización y los productos o servicios resultantes. Por ejemplo: la organización cuenta con una infraestructura de red en sus centros de datos, tanto principal como alternativo, que requiere ser mejorada a fin de soportar el crecimiento institucional y disponer de una plataforma con capacidades de alta disponibilidad y rendimiento para soportar nuevos servicios de negocio.

Objetivos del Proyecto

Enumeración de objetivos específicos necesarios para alcanzar los beneficios esperados y su criterio de aceptación. Estos objetivos deben estar en infinitivo y en conjunto con un criterio de aceptación claro y medible. Por ejemplo:

Objetivos	Criterio de aceptación
Restructurar de la Red de Data Center del CPP	Conectividad de back bone a 40 Gbps
Implementar infraestructura de servidores de alto rendimiento	Procesamiento del clúster superior en 50% del estado actual

Tabla 24: Tabla de objetivos del proyecto Fuente: Autor



Requisitos generales del Proyecto

Descripción de las condiciones o capacidades que se deben cumplir para satisfacer y agilizar la ejecución del proyecto, por ejemplo, disponibilidad de espacio físico, suministro eléctrico adecuado, configuraciones lógicas adicionales, etc.

Riesgos generales del proyecto

Riesgos generales a nivel de proyecto, por ejemplo, retraso de recursos, ausencia de personal, etc. El artefacto a utilizar es la siguiente matriz de clasificación de riesgos que se fundamenta en determinar la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el impacto si el riesgo llegase a ocurrir, esta definición es establecida por el cliente en conjunto con el negocio. Además, se proponer una estrategia de mitigación.

Elementos de Riesgos	Probabilidad	Impacto	Nivel del Riesgo	Estrategia de mitigación
Ausencia de personal	Media	Alto	Alto	Se ha establecido para cada rol dentro del proyecto un personal de respaldo
Falta de compromiso y colaboración de personal	Baja	Alto	Medio	Se ha establecido como auspiciante del proyecto a la alta gerencia y direcciones, con lo que se asegura el compromiso y colaboración a todos los niveles de la organización
Información deficiente	Baja	Medio	Bajo	Toda la información entregada será validada por ambas partes y se escalará oportunamente cualquier deficiencia detectada

Tabla 25: Matriz de riesgos Fuente: Autor

El nivel de riesgo se establece en función de la siguiente matriz de clasificación.

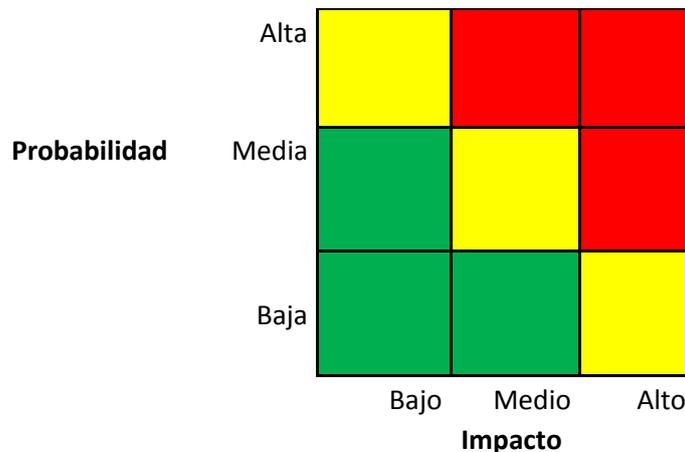


Ilustración 39: Matriz de clasificación de criticidad de riesgos Fuente: Autor

Entregables finales del Proyecto

Listado de eventos o hitos significativos del proyecto

Plan general de Implementación

Descripción general de cómo se abordará el proyecto en cuanto a las siguientes fases del proceso de gestión, incluyendo un listado de los artefactos que serán utilizados.

Fases del proyecto	Técnicas y artefactos
Inicio	Reunión de Kick Off
Planificación	Planificación Poker
Ejecución	Gráfico de trabajo consumido
Seguimiento y control de cambios	Reunión de revisión de la iteración
Reportar avance	Reporte gerencial
Cierre	Acta de cierre
Revisión de beneficios	Reportes

Tabla 26: Plan de implementación del proyecto Fuente: Autor

Esquema de comunicación con el cliente

Se describe de manera gráfica y simplificada la forma en que se llevara a cabo la comunicación entre el cliente y el proveedor de servicios, para la metodología se establece un único punto de contacto entre gerentes de proyecto.

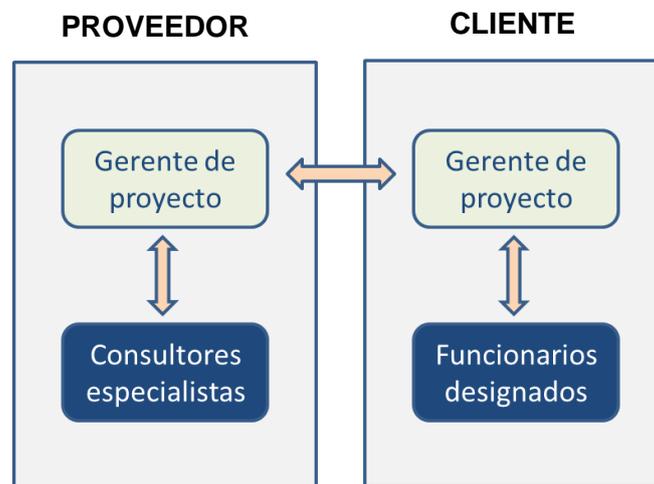


Ilustración 40: Esquema de comunicación del proyecto Fuente: Autor

Análisis de partes interesadas

Las partes interesadas son aquellas personas o departamentos que son impactados directa o indirectamente por el proyecto y juegan un papel fundamental para la consecución del éxito del mismo. Registrar y analizar su interacción permite realizar una gestión efectiva de las necesidades y expectativas. El análisis de las partes interesadas

se basa en el siguiente artefacto donde se establece el poder y el nivel de interés sobre el proyecto. Por ejemplo:

Nombre	Poder	Interés	Nivel	Estrategia de gestión
Juan Pérez	Alto	Alto	Interesado Clave	Participación activa en reuniones
Maria Cordero	Alto	Bajo	Mantener satisfecho	Informes semanales de avance
Lucia Vega	Bajo	Bajo	Esfuerzo mínimo	

Tabla 27: Matriz de gestión de interesados del proyecto Fuente: Autor

La matriz descrita anteriormente fundamenta la clasificación del nivel de interés de acuerdo a la siguiente matriz de clasificación.

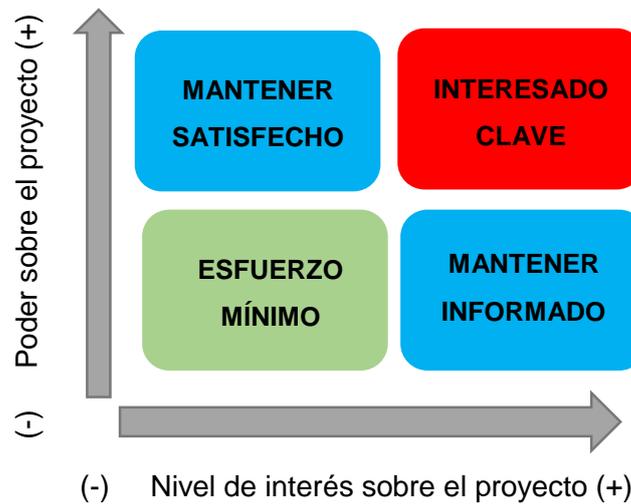


Ilustración 41: Matriz de clasificación de interesados Fuente: (Huchim, 2014)

Este análisis de las partes interesadas es un documento interno del proveedor, el cual tiene como objetivo crear estrategias que generen valor a las partes interesadas clave y provean un empoderamiento sobre el éxito del proyecto.

4.4.2. Planificación

El proceso de planificación diseñado para esta metodología se fundamenta en prácticas ágiles, donde la planificación se considera una actividad adaptativa en lugar de predictiva ya que los proyectos de TI tienen actividades que no son predecibles del todo. Además, para el tipo de proyectos que abarca el presente trabajo, la planificación



depende en gran manera de la propuesta económica y justificación del proyecto previamente acordada por el área comercial.

La planificación se enfoca en producir valor por secciones o iteraciones del proyecto, para los proyectos de infraestructura de TI esto significa ir agregando hardware que empiece a cumplir su función.

Lista del Producto (Product Backlog)

La lista del producto define el proyecto, es decir, la lista del producto está conformada por los objetivos del proyecto expresados en forma de historias de usuario que aporten valor al negocio. Se recomienda expresar las historias de usuario de la siguiente manera:

En mi calidad de <cargo>, deseo <objetivo> lograr <valor de negocios>

Ejemplo:

En mi calidad de **técnico de infraestructura**, deseo **tener conectividad a 40 Gbps para la red de servidores** con el fin de **disminuir los tiempos de respuesta en los servicios**.

Esta historia de usuario representa también un paquete de trabajo, el cual contiene actividades técnicas más puntuales que al completarlas permitirán alcanzar el objetivo.



Ilustración 42: Historias de usuario y actividades técnicas Fuente: Autor

Se debe establecer criterios de aceptación para cada historia de usuario, esto permite evitar malentendidos al momento de dar por aceptados los objetivos del proyecto. Por lo tanto, antes de comenzar a ejecutar las actividades es necesario que los criterios de aceptación estén claramente definidos y aprobados.

Historia de usuario

- Esfuerzo estimado
- Valor para el cliente
- Criterio de aceptación

Ilustración 43: Tarjeta de historia de usuario

Fuente: Autor

De momento, se cuenta ya con la lista de historias de usuario y sus actividades internas, pero se requiere estimar el esfuerzo necesario para su ejecución y establecer la prioridad según el criterio de valor del cliente.

Estimación

Para estimar se utiliza la técnica denominada póker de planificación, esta técnica de estimación está basada en el consenso que se utiliza para estimar el esfuerzo requerido por las actividades. Esto busca minimizar el anclaje o los comentarios tempranos que los miembros del equipo expresan y "anclan" el tiempo que lleva una actividad. Cada miembro del equipo elige su carta de estimación expresada en valores de 0.5, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 20, 40 o 100 donde cada número significa un peso, esfuerzo o complejidad para completar un objetivo de manera tal que los demás participantes no puedan verla. Después de que todos los miembros del equipo hayan hecho esto, todas las cartas se ponen en conocimiento de los demás al mismo tiempo. Al utilizar puntajes, se compara la complejidad entre las actividades, ya que si una historia de usuario tiene un punto y se la compara con otra que tiene cinco puntos, lo que se establece es que la segunda historia de usuario es cinco veces más grande que la primera, esto necesariamente involucra cinco veces más trabajo.

El proceso de estimación es iterativo y se recomienda realizarlo de la siguiente manera:

1. Revisar el objetivo del proyecto o historia de usuario.
2. El equipo de trabajo realiza preguntas para entender el alcance.
3. Cada miembro del equipo establece el esfuerzo necesario para completar el objetivo votando con su carta de póker.
4. Los miembros del equipo con las puntuaciones más alejadas del consenso deben explicar el porqué de su votación. Cuando es más alta, es posible que exista algún problema en el que nadie más ha pensado o no se ha tenido suficiente



- consideración. Cuando es más baja, es posible que se conozcan maneras más sencillas de resolver el problema o resolvieron algo parecido en otro proyecto.
5. El equipo vuelve a votar hasta alcanzar un acuerdo ya que deben comprometerse a conseguir ese objetivo con el esfuerzo acordado.

Priorización

La priorización establece el orden de ejecución de las actividades y resulta sencilla de realizar ya que depende únicamente del cliente, el cual, en conocimiento del esfuerzo de las historias de usuario debe priorizarlas por el valor de negocio que generan. Se recomienda que la priorización balancee el valor y el costo de ejecución de las actividades. Para que un proyecto resulte lo más exitoso posible es necesario re priorizar las actividades constantemente en cada iteración, según el valor que proporcionan al cliente en ese momento ya que se puede alcanzar un punto en que no sea útil desarrollar las actividades restantes a causa del poco valor que puedan generar.

Para priorizar se clasifican las historias de usuario en 3 grupos: fundamentales, importantes y complementarias. De esta manera se minimiza el riesgo y se entrega el mayor valor posible, ya que si no se han completado todas las actividades por lo menos se ha cumplido con la generación del máximo de valor posible.

Objetivos/Historias de usuario	Fundamentales	Importantes	Complementarias
<i>Reestructurar la red de data center</i>	X		
<i>Agregar servidores secundarios a red de fibra</i>		X	
<i>Etiquetar cableado</i>			X

Tabla 28: Matriz de priorización de historias de usuario Fuente: Autor

Planificación de Riesgos

La planificación de riesgos se fundamenta en las metodologías ágiles, las cuales son más apropiadas para la gestión de proyectos con alta incertidumbre ya que incorporan la gestión de riesgos en sus prácticas y herramientas. Para la metodología se encuentran de manera implícita mecanismos de gestión del riesgo como:

- **Cercanía con el cliente:** el cliente participa en todo momento.
- **Entregas constantes y tempranas:** permiten valorar si el proyecto está cumpliendo con las expectativas desde el primer momento.



- **Equipos maduros, motivados y auto organizados.**
- **Comunicación efectiva:** mayor calidad de la información
- **Búsqueda de la excelencia técnica:** criterios de aceptación de actividades permiten definir claramente lo que el cliente requiere
- **Simplicidad:** descomponer el proyecto en pequeñas partes entregables reduce las probabilidades de que algo salga mal en comparación que si trabaja con componentes complejos y extensos.
- **Metodología de estimación:** el planning poker reduce el riesgo mediante diversos mecanismos implícitos.
- **Reuniones de seguimiento y retrospectivas:** los riesgos se comunican y gestionan de forma temprana y constante durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Al igual que en la identificación de riesgos generales del proyecto, se recomienda establecer los riesgos de la iteración, es decir a un nivel más puntual con respecto a una actividad. El artefacto a utilizar es la matriz de clasificación de riesgos que se fundamenta en determinar la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el impacto si el riesgo llegase a ocurrir, además, de proponer una estrategia de mitigación.

Historia de usuario o actividad	Elementos de Riesgos	Probabilidad	Impacto	Nivel del Riesgo	Estrategia de mitigación
Reestructurar la red de data center	Ausencia de personal	Media	Alto	Alto	Se ha establecido para cada rol dentro del proyecto un personal de respaldo
	Falta de compromiso y colaboración de personal	Baja	Alto	Medio	Se ha establecido como auspiciante del proyecto a la alta gerencia y direcciones, con lo que se asegura el compromiso y colaboración a todos los niveles de la organización
Etiquetar cableado	Información deficiente	Baja	Medio	Bajo	Toda la información entregada será validada por ambas partes y se escalará oportunamente cualquier deficiencia detectada

Tabla 29: Matriz de riesgos

Fuente: Autor

El nivel de riesgo se establece en función de la siguiente matriz de clasificación.

Probabilidad	Alta	Yellow	Red	Red
	Media	Green	Yellow	Red
	Baja	Green	Green	Yellow
		Bajo	Medio	Alto

Impacto

Ilustración 44: Matriz de clasificación de criticidad de riesgos Fuente: Autor

Gestión de la calidad

El propósito de la gestión de la calidad es comprender las expectativas del cliente con relación a la calidad, esto con el fin de desarrollar un plan proactivo y el proceso para satisfacer esas expectativas. Se recomienda descomponer la "calidad" en aspectos específicos más pequeños y que son importantes para el cliente.

Es muy difícil mejorar la calidad de los resultados o la eficiencia si no se recolectan métricas. Las mediciones se utilizan para establecer una indicación del estado de la calidad, es decir si está aumentando o disminuyendo. Además, los indicadores pueden proporcionar criterios objetivos para determinar si el proyecto se ha realizado correctamente. Es importante reconocer los intereses de todas las partes interesadas y su visión dependiendo de sus roles dentro del proyecto, ya que estos pueden tener otros requisitos de calidad que necesiten ser satisfechos. Por ejemplo:

- **La empresa** - Resuelve metas estratégicas
- **Los compradores** - La solución resuelve especificaciones
- **Usuarios finales** - La solución ayuda a realizar mejor su trabajo
- **TI Apoya a la organización** - La solución es estable, tiene pocos errores, es comprensible y se puede modificar fácilmente

La gestión de la calidad debe tomar como insumos los siguientes aspectos para asegurar eficientemente la satisfacción de las partes interesadas del proyecto. Es importante documentar y formalizar la gestión de la calidad para evitar malos entendidos y retrasos en el proyecto.



- Acta de constitución del proyecto
- Análisis de partes interesadas
- Lista del producto
- Planificación de riesgos

A continuación, se plantea el plan de gestión de la calidad que deberá ser acordado con el cliente y formalizado.

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	
Nombre del proyecto:	
EMPRESA:	Director del proyecto (Cliente):
Roles y funciones de la gestión de la calidad	
Roles	Funciones
1.	1.
2.	2.
3.	3.
Planificación de la calidad	
Enfoque de garantía de la calidad	
Enfoque de control de la calidad	
Aprobación	
Cliente	
Proveedor	

Tabla 30: Plan de gestión de la calidad Fuente: Autor

Roles y funciones de la gestión de la calidad

Enumera la persona con su rol para la gestión de la calidad, es decir el papel que cumple dicho recurso dentro del proyecto con respecto a la calidad. Las funciones se



establecen de acuerdo al rol para evitar inconvenientes y permite saber quién puede solicitar cambios o ajustes en la calidad.

Planificación de la calidad

Describe el enfoque que se usara para gestionar la calidad del proyecto, incluyendo herramientas específicas y técnicas. Por ejemplo, medición de ancho de banda mediante saturación de paquetes ping.

Enfoque de garantía de la calidad

Describe la manera en la que la calidad será asegurada incluyendo el tiempo y el contenido de las pruebas o auditorias de calidad. Por ejemplo, estableciendo el tipo de cableado de fibra óptica que se utilizará, pruebas de conectividad y cuando se medirá la calidad.

Enfoque de control de la calidad

Describe el enfoque con el que será medido el producto y el rendimiento del proyecto para asegurar que los resultados concuerden con las especificaciones identificadas en la lista del producto y en el plan de gestión de la calidad.

Además, existen actividades de control adicionales que pueden evaluar la calidad de los entregables, entre ellas se detallan las siguientes:

- Revisiones de entregables o revisiones técnicas.
- Listas de comprobación para asegurarse de que los entregables sean constantes y que contengan toda la información necesaria.
- Estándares para asegurar consistencia
- Mediciones del producto y comparación con los objetivos
- Prueba cuidadosa (unitaria, sistema, integración, aceptación).

Planificación de la iteración

En este punto se tiene ya una lista del producto consistente, la cual permite iniciar con la planificación de cada iteración. El cliente y el equipo de trabajo deben realizar la reunión de planificación de la iteración durante la mitad del primer día de la iteración. Durante esta reunión, el equipo debe seleccionar todos los elementos de distintas priorizaciones que se puedan ejecutar dentro del sprint o iteración y desglosar todas las tareas requeridas para que se pueda considerar la historia como completa.



Se debe evitar el compromiso excesivo durante las primeras iteraciones para poder garantizar que el trabajo se adecue al tiempo asignado para la iteración. Sin embargo, si el equipo de trabajo termina las actividades planificadas antes de tiempo se puede seleccionar actividades adicionales para completar durante la iteración.

Antes de iniciar una nueva planificación de la iteración se debe asegurar de que se han completado todas las historias de usuario de la iteración. De existir alguna actividad pendiente, lo más conveniente es completar la actividad antes de seguir avanzando lo que permitiría asegurar la calidad. Resulta menos importante la cantidad de trabajo que se realice en una iteración frente a que el trabajo entregado cumpla con los parámetros de calidad.

4.4.3. Ejecución

La fase de ejecución es la encargada de llevar a cabo el trabajo necesario para completar los objetivos del proyecto. Para una ejecución eficiente y efectiva se recomienda coordinar los recursos del proyecto, gestionar los cambios, reportar el avance y gestionar a las partes interesadas mientras se completan los entregables.

Realización de Actividades

El equipo de trabajo ejecuta las tareas de la planificación de la iteración para crear lo antes acordado. Para realizar el seguimiento del trabajo y actividades que se llevan a cabo se recomienda utilizar una herramienta ágil denominada "Scrumboard". El equipo utiliza un Scrumboard para planificar y realizar un seguimiento de los progresos realizados durante cada Sprint. El Scrumboard contiene cuatro columnas para indicar el progreso de las tareas estimadas para la iteración: una columna "To Do" (Para Hacer), para las tareas aún no iniciadas, "In Progress" (En curso) para las tareas iniciadas pero que aún no se han completado, una columna llamada "Testing" (A Prueba) para las tareas completadas, pero en el proceso donde se hacen las pruebas necesarias, y la columna "Done" (Hecho) para las tareas que se han completado con éxito y has sido aprobadas. Al comienzo de una iteración, todas las tareas para esa iteración se colocan en la columna de "To Do" y, posteriormente, se mueven hacia adelante en función de su progreso.



Inconvenientes encontrados en el cumplimiento actividades	
Riesgos encontrados en el cumplimiento actividades	
Acciones correctivas	
Actividades para la siguiente iteración	
Aprobación	
Cliente	
Proveedor	

Tabla 31: Plantilla de elaboración del informe de la iteración Fuente: Autor

Cumplimiento de actividades planificadas

Enumera las actividades planificadas para la iteración en conjunto con su estado de cumplimiento y aprobación.

Inconvenientes encontrados en el cumplimiento actividades

Enumera los inconvenientes encontradas durante la ejecución que ocasionaron que existan actividades que no pudieron ser completadas.

Riesgos encontrados en el cumplimiento actividades

Enumera los riesgos encontrados y futuros que pueden causar retrasos en la consecución de las actividades.

Acciones correctivas

Enumera las acciones o planes de mitigación de los inconvenientes y riesgos encontrados.

Actividades para la siguiente iteración

Enumera las actividades que formarán parte de la planificación para la siguiente iteración.

Gráfico de trabajo consumido de la iteración

El gráfico de trabajo consumido de la iteración (Burndown Chart) muestra la cantidad de trabajo que queda por realizarse en la iteración actual y se construye sumando todo el esfuerzo estimado anteriormente durante la planificación para cada historia de usuario formando el eje vertical y en el eje horizontal se establecen los tiempos esperados en que debe terminarse la iteración, de manera que al cumplir con las actividades a lo largo del tiempo se observa como el trabajo restante va disminuyendo. El gráfico inicial incluye la ilustración del trabajo consumido planeado o estimado. El gráfico de trabajo consumido de la iteración debe actualizarse al obtener la aprobación de la actividad por parte del cliente, por lo tanto, este gráfico muestra el avance del proyecto y permite la detección de inconvenientes.

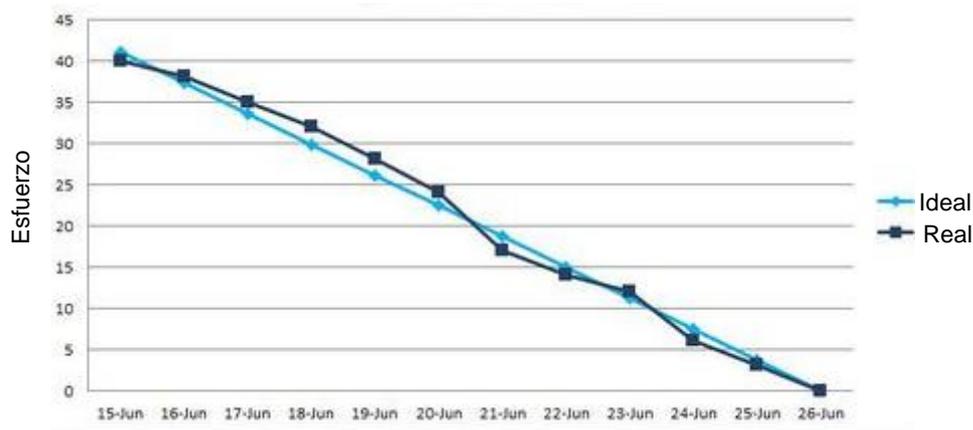


Ilustración 46: Gráfico de trabajo consumido de la iteración

4.4.4. Seguimiento y control de cambios

Esta fase en la gestión de proyectos se ocupa de la revisión de los entregables y del trabajo realizado, además, determina las mejores prácticas y métodos utilizados para hacer el trabajo relacionado al proyecto.

Reunión de la revisión de la iteración

Los miembros principales del equipo del proyecto y las partes interesadas participan en esta reunión para aceptar los entregables en acuerdo con los criterios de aceptación



descritos en las historias de usuario. Estas reuniones se realizan al final de cada iteración y el equipo de trabajo demuestra los logros obtenidos. Esta reunión es una oportunidad para que el cliente inspeccionen lo que se ha completado hasta el momento y puedan determinar si se debe realizar algún cambio en el proyecto. En el caso de existir cambios, estos deben valorarse como una nueva historia de usuario, es decir estimarlo y priorizarlo para ser incluido en la lista del producto y posteriormente en una iteración. Únicamente el líder del proyecto por parte del cliente es quien puede solicitar los cambios.

Control de la calidad

Se recomienda realizar una auditoría de calidad sobre los productos resultantes de las actividades, aunque la calidad se ve asegurada mediante los criterios de aceptación descritos en las historias de usuario. Puede ser útil realizar un informe de calidad que formalice su aprobación.

AUDITORIA DE CALIDAD				
Nombre del proyecto:				
EMPRESA:		Director del proyecto (Cliente):		
Fecha de auditoria:		Fecha de Elaboración:		
Área auditada				
Proyecto <input type="checkbox"/>	Procesos del proyecto <input type="checkbox"/>	Documentación del proyecto <input type="checkbox"/>	Producto <input type="checkbox"/>	
Cambios <input type="checkbox"/>	Reparación de defecto <input type="checkbox"/>	Requerimiento <input type="checkbox"/>	Funcionamiento <input type="checkbox"/>	
Deficiencias encontrados				
ID	Deficiencia	Acción	Responsable	Programación de corrección



Aprobación	
Cliente	
Proveedor	

Tabla 32: Formato de auditoria de calidad Fuente: Autor

Área auditada

En esta sección se debe especificar que ámbito del proyecto ha sido auditado en cuanto a calidad, esto con el fin de tener claridad de las observaciones.

Deficiencias encontradas

En esta tabla se especifica con un identificador la deficiencia en la calidad, la acción correctiva que debe tomarse, el responsable de la corrección y la fecha programada para la ejecución de la corrección de la deficiencia encontrada.

Reunión de retrospectiva de la iteración

Esta reunión representa la actividad final de una iteración. Esta reunión tiene como objetivos principales identificar las acciones que el equipo tiene que seguir haciendo (mejores prácticas), las acciones que el equipo necesita empezar a hacer (mejoras en el proceso) y las acciones que el equipo necesita dejar de hacer (problemas de proceso).

Una herramienta eficaz para llevar a cabo esta reunión se denomina “Speed Boat”, donde los miembros del equipo simulan ser tripulantes de un bote de carreras. El bote debe llegar a una isla, lo cual es representa la visión del proyecto. Se utilizan notas adhesivas o post it para registrar los “motores” y “anclas”. Los motores ayudan a llegar a la isla, mientras que los anclajes impiden llegar a la isla. Este ejercicio tiene una duración corta establecida. Una vez que todos los elementos están documentados, la información se analiza y prioriza mediante un proceso de votación. Los motores se reconocen y se planifican las acciones de mitigación de los anclajes, dependiendo de la prioridad (SCRUMstudy, 2016).



4.4.5. Reportar avance

La fase de reporte de avance constituye parte fundamental para cerrar las brechas encontradas dentro del análisis, ya que el cliente y las partes interesadas requieren tener un conocimiento global del proyecto y esta fase permite crear artefactos de comunicación simple y efectiva.

Reporte de la iteración

Para reportar el avance en la ejecución de la iteración del proyecto resulta útil la representación gráfica del trabajo que queda por hacer en relación con el tiempo que queda para hacerlo, es decir, el gráfico de trabajo consumido de la iteración mencionado anteriormente en la sección 4.4.3. durante la fase de ejecución. Este gráfico se prepara para cada iteración, en función de las historias y tareas incluidas en la sesión de planificación de la iteración. Esta manera de reportar el avance resulta útil para determinar si la ejecución de la iteración transcurre según lo planeado.

Reporte gerencial del status del proyecto

El reporte gerencial del proyecto es una práctica imperativa que pretende evidenciar los aspectos clave de un proyecto hacia las partes interesadas de manera simple y comunicativa. Se plantea la siguiente herramienta adaptada del artículo “How To Construct a One - Page Project Manager” que consiste en una plantilla de una sola página que provee la información acerca de las actividades en ejecución, responsables, rendimiento, objetivos cumplidos, etc. (Tanner, 2007)

Lider de Proyecto:												Proyecto:																	
Objetivo General del Proyecto:																													
Objetivos Específicos						Actividades Principales						Fecha de corte del Proyecto:						Responsables (RACI)											
●	●	●	●	●	●	1	Iniciacion del Proyecto	●														C	C	R	A	I			
●	●	●	●	●	●	2	Planificacion del Proyecto	●															R	C	R	A	I		
●	●	●	●	●	●	3	Actividad 1		●	●													R	R	C	A	R		
●	●	●	●	●	●	4	Actividad 2			●	●												R	R	I	A	R		
●	●	●	●	●	●	5	Actividad 3				●	●											R	R	I	A	R		
●	●	●	●	●	●	6	Sub actividad 1				●	●											R	R	I	A	R		
●	●	●	●	●	●	7	Sub actividad 2				●	●											R	R	I	A	R		
●	●	●	●	●	●	8	Sub actividad 3						○	○									R	R	I	A	R		
●	●	●	●	●	●	9	Sub actividad 4								○	○							R	R	I	A	R		
●	●	●	●	●	●	10	Actividad 4																R	R	I	A	R		
●	●	●	●	●	●	11	Actividad 5																R	R	I	A	R		
●	●	●	●	●	●	12	Cierre del Proyecto																R	R	R	A	R		
Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo 4	Objetivo 5	Objetivo 6	Actividades Principales						Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5
Objetivos						Iteraciones						Valor de negocio entregado al cliente																	
Resumen & Observaciones												9																	

Ilustración 47: Plantilla de reporte gerencial del proyecto Fuente: (Tanner, 2007)

Cabecera del reporte gerencial (1)

La cabecera del reporte incluye información del nombre del proyecto, líder, objetivo general y la fecha de corte del proyecto,

Responsables (2)

En esta sección se lista al equipo de trabajo que serán los ejecutores de las tareas (R), responsables (A), informados (I) o consultados (C). Esta asignación de roles corresponde a una matriz RACI que será asignada para cada actividad más adelante dentro del reporte gerencial.

Objetivos/Historias de Usuario (3)

Los objetivos listados en esta sección corresponden a las acciones que se deben completar para llevar a cabo el objetivo general del proyecto.

Actividades principales (4)

En esta sección se listan las actividades principales que ya fueron planificadas anteriormente. A cada tarea se le debe asignar un líder (A), ejecutores (R), personas que reciben información (I) y personas a quienes se les comunica acerca de las tareas ejecutadas (C)

Alineamiento de las actividades con los objetivos (5)

Los puntos que relacionan las actividades con los objetivos específicos permiten discernir qué actividades ayudan a completar los objetivos y pueden revelar inconsistencias o actividades faltantes. Por lo tanto, cada actividad debe estar alineada con al menos un objetivo.

Iteraciones (6)

En la parte media de la plantilla se enumeran las semanas de duración para las iteraciones, donde se engloban las actividades planificadas y priorizadas por parte del equipo de trabajo.

Seguimiento de las actividades principales (7)

Para el seguimiento y reporte de la ejecución de las actividades, en la misma fila de cada actividad se plantean círculos sólidos negros que representan actividades finalizadas y círculos en blanco que representa actividades planificadas que aún no han sido terminadas. Estos círculos corresponden a la línea de tiempo de las iteraciones listadas anteriormente.



Valor de negocio entregado al cliente (8)

Anteriormente los objetivos del proyecto fueron transformados a historias de usuario, las cuales fueron puntuadas por el cliente en cuanto al valor que generan. Esta sección muestra de manera gráfica el indicador del valor que ya ha sido entregado al cliente, donde una columna muestra el valor asignado y en la otra el valor entregado con relación a la consecución de las actividades relacionadas con ese objetivo.

Resumen y observaciones (9)

Esta sección deja un espacio para las observaciones encontradas durante la ejecución y en la reunión de presentación del reporte gerencial permitiendo obtener una retroalimentación hacia todas las partes interesadas y compromisos de mejora en la calidad.

4.4.6. Cierre

La fase de cierre tiene el objetivo de completar ordenadamente todo el trabajo del proyecto y dar fiel cumplimiento a la parte contractual. Se recomienda realizar una reunión de retrospectiva del proyecto para determinar las formas en que la colaboración y la eficacia entre el equipo de trabajo puede mejorar en futuros proyectos. También se discuten aspectos positivos, negativos, posibles oportunidades de mejora y se documentan las lecciones aprendidas. Al finalizar la reunión se debe generar un acta de entrega final del proyecto con el fin de formalizar el cierre.

Acta de Cierre de proyecto

ACTA – Cierre de proyecto	
Nombre del proyecto:	
EMPRESA:	Director del proyecto (Cliente):
Fecha de inicio:	Fecha de finalización:
Director del proyecto (Proveedor):	Fecha de Elaboración:
Descripción del Proyecto	
Cumplimiento del proyecto	



Objetivos	Criterio de aceptación	Cómo se cumplió con el criterio	Observaciones
Reestructurar la red de data center	Ancho de banda de back bone a 40 Gbps	Implementando cableado de fibra con SFP en equipos de comunicación y link agregado	
Agregar servidores secundarios a red de fibra	Interfaces de red conectadas a 10 Gbps	Implementado tarjetas de red de 10 Gbps reemplazando interfaces antiguas	Se tuvo que actualizar firmware de equipos por compatibilidad
Etiquetar cableado	Etiqueta física y lógica establecida	Configurando cada puerto de comunicación con el nombre respectivo	

Entregables finales del Proyecto	
Aprobación	
Cliente	
Proveedor	

Tabla 33: Plantilla de acta de cierre del proyecto Fuente: Autor

Cumplimiento del proyecto

Se enumeran los objetivos del proyecto en conjunto con los criterios de aceptación establecidos anteriormente, además se evidencia como se cumplieron con dichos criterios.

Entregables del proyecto

Se enumeran los entregables finales del proyecto para constancia y formalización de los mismos.



Lecciones Aprendidas

Las lecciones aprendidas pueden ser recolectadas a lo largo del proyecto o en un intervalo de tiempo específico, como el final de una iteración o de una fase. El objetivo de recolectar las lecciones aprendidas es identificar las cosas que el equipo de trabajo realizo bien y que deberían transmitirse a otros equipos de trabajo para proyectos futuros, pero también tiene el objeto de identificar aquellas cosas que deberían ser mejoradas. Las lecciones aprendidas deben estar orientadas hacia el proyecto en sí y hacia el producto o servicio resultante y puede incluir información sobre riesgos, inconvenientes, calidad o cualquier área que haya presentado un rendimiento bajo.

Lecciones Aprendidas		
Nombre del proyecto:		
EMPRESA:		Director del proyecto:
Información del proyecto o producto	Qué funciono bien?	Qué puede ser mejorado?
Agregar servidores secundarios a red de fibra	No hubo pérdida de servicios configurando enlaces redundantes	Validar las versiones de firmware antes de reemplazar interfaces de red
Riesgos	La valoración de los riesgos ayudo a enfocar esfuerzos en mitigarlos	Mayor participación del cliente en cuanto a la identificación de riesgos

Tabla 34: Plantilla de lecciones aprendidas Fuente: Autor

4.4.7. Reporte de beneficios

La etapa de reporte de beneficios tiene como objeto verificar que los disparadores del proyecto o problemas de negocio que dieron inicio al proyecto han sido resueltos. Esta verificación permite comprobar no sólo el éxito del proyecto y su gestión sino también que se está entregando valor a las organizaciones a través del producto resultante.

Reporte de beneficios alcanzados

A continuación, se presenta una matriz de realización de beneficios del proyecto. Esta revisión brinda la oportunidad de encontrar puntos de mejora o posibles proyectos nuevos que puedan ayudar a solventar definitivamente situaciones negativas para las organizaciones.



Beneficios del proyecto		
Nombre del proyecto:		
EMPRESA:		Director del proyecto (Cliente):
Disparadores/Problemas de negocio	Solución aportada por el Proyecto	Observaciones
Lentitud en los servicios	Reestructuración de red para obtener 40 veces mayor velocidad	
Crecimiento institucional	Implementación de nuevos equipos de cómputo para soportar nuevos servicios	

Tabla 35: Plantilla de revisión de beneficios del proyecto Fuente: Autor

4.5. Conclusiones

La metodología desarrollada presenta características tanto de la metodología tradicional como de la metodología ágil, lo que permite aprovechar las fortalezas de cada una y mejorar su eficiencia. Al tomar en cuenta las necesidades de los clientes la metodología se enfoca en resolver las principales falencias de las empresas proveedoras de servicios de TI y por tanto elevar el nivel de satisfacción y calidad cuando se desarrolla un proyecto con las empresas del austro del país. A continuación, se muestra una matriz donde se evidencian las brechas encontradas en el capítulo 3 y como han sido soportadas por la metodología propuesta.

No.	Prácticas	Nivel de Brecha	Fase de gestión que cubre las prácticas	Actividad
1	Elabora un acta de constitución del proyecto	Leve	Inicio del Proyecto	Acta de constitución del proyecto
2	Desarrolla una planificación de gestión del proyecto	Moderada		Plan general de implementación
7	Ejecuta actividades para la recolección de requerimientos del proyecto	Importante		Reunión de lanzamiento del proyecto
8	Ejecuta actividades para definir el alcance del proyecto	Leve		Reunión de lanzamiento del proyecto
11	Ejecuta actividades para controlar el alcance del proyecto	Moderada		Acta de constitución del proyecto / Reunión de lanzamiento del proyecto
24	Ejecuta actividades para identificar a las partes interesadas del proyecto	Leve		Análisis de partes interesadas
25	Desarrolla una planificación para las comunicaciones dentro del proyecto	Cubierta		Acta de constitución del proyecto
26	Ejecuta actividades para distribuir información del proyecto	Moderada		Acta de constitución del proyecto
27	Ejecuta actividades para gestionar las expectativas de las partes interesadas del proyecto	Significativa		Análisis de partes interesadas
9	Elabora un estructura de descomposición del trabajo (EDT) para el proyecto	Moderada	Planificación	Lista del producto
12	Ejecuta acciones para definir actividades del proyecto	Importante		Lista del producto
13	Establece una secuencia lógica para las actividades del proyecto	Significativa		Priorización
14	Establece los recursos estimados para ejecutar las actividades	Leve		Estimación
15	Establece la duración estimada de las actividades	Cubierta		Estimación
16	Desarrolla un cronograma de actividades	Leve		Planificación de la iteración
18	Desarrolla una planificación de gestión de la calidad del proyecto	Importante	Planificación / Seguimiento y control de cambios	Gestión de la calidad / control de calidad
19	Ejecuta actividades para asegurar la calidad del proyecto	Moderada		Gestión de la calidad / control de calidad
20	Ejecuta actividades para controlar la calidad del proyecto	Significativa		Gestión de la calidad / control de calidad



21	Desarrolla una planificación para la gestión de recursos humanos	Moderada	Planificación	Estimación
22	Ejecuta actividades para establecer o subcontratar el equipo de trabajo necesario para el proyecto	Significativa		Estimación
29	Desarrolla una planificación para la gestión de riesgos del proyecto	Leve		Planificación de riesgos
30	Ejecuta actividades para identificar riesgos del proyecto	Moderada		Planificación de riesgos
31	Desarrolla una planificación de respuesta ante riesgos	Significativa		Planificación de riesgos
32	Monitorea y controla los riesgos del proyecto	Moderada		Planificación de riesgos
3	Dirige y gestiona la ejecución del proyecto	Significativa	Ejecución	Informe de la iteración
4	Monitorea y controla las actividades del proyecto	Importante	Seguimiento y control de cambios	Reunión de revisión de la iteración
5	Controla integralmente el control de cambios dentro de un proyecto	Cubierta		Reunión de revisión de la iteración
6	Ejecuta actividades para el cierre de fases o proyectos	Moderada		Reunión de revisión de la iteración
10	Ejecuta actividades para verificar el alcance del proyecto	Moderada		Reunión de revisión de la iteración
17	Ejecuta actividades para controlar el cronograma del proyecto	Cubierta		Reunión de revisión de la iteración
23	Ejecuta actividades para gestionar el equipo de trabajo del proyecto	Leve		Reunión de revisión de la iteración
28	Reporta el rendimiento en la ejecución del proyecto	Moderada	Reportar avance	Reporte de la iteración / Reporte gerencial

Tabla 36: Mapeo de brechas cubiertas por las prácticas de gestión de proyectos propuestos Fuente: Autor

La estimación y planificación ágil permiten al cliente saber cuál es la fecha estimada de finalización del proyecto y en qué iteración estará lista determinada funcionalidad perimiendo así que la transparencia del proyecto mejore notablemente la resolución de problemas y facilite la consecución de resultados. Como beneficio adicional, al existir complicaciones severas, que afecten directamente la factibilidad del proyecto, éstas se ven expuestas, lo que permite cancelar o modificar el proyecto antes de incurrir en grandes pérdidas.

Adicionalmente, el desarrollo iterativo e incremental garantiza que en todo momento se cuenta con el producto listo para ser entregado y que genera valor al cliente. Sin embargo, a lo largo de la metodología existen prácticas tradicionales que aportan la formalidad requerida para evitar ambigüedades y documentar lo requerido en cuanto a la gestión propia del proyecto.

Un principio fundamental de la metodología ágil es la flexibilidad, esto en respuesta a que los requerimientos son cambiantes y poco definidos al iniciar el proyecto. Esta característica entra en conflicto con los esquemas de contratación habituales donde la fecha, presupuesto y alcance son fijos. Para mantener una definición de alcance, cronograma y presupuesto al inicio del proyecto es necesario crear una “iteración 0” distinta a las iteraciones habituales, la misma que es ejecutada, en el caso de proveedores, durante la fase de comercialización y negociación del proyecto. Esta iteración 0 es el insumo principal para iniciar la metodología propuesta en el presente documento.

La metodología aporta formalidad al desarrollo de un proyecto y permite a la parte ejecutora tener visibilidad de aspectos no técnicos que mejoran indudablemente la relación con el cliente y la calidad en la entrega de los productos y servicios construidos. Además, contar con una metodología de gestión de proyectos ayuda a acortar la curva de aprendizaje del equipo de trabajo ya que se tiene descrito paso a paso las actividades. Esto también reduce el riesgo de implementación y se obtiene una mejora continua en el trabajo.



Capítulo 5: Resultados del ejemplo aplicado de la metodología

5.1. Introducción

La metodología de gestión de proyectos es una herramienta esencial para aumentar el índice de éxito, mejorar la calidad y satisfacción del cliente. Sin embargo, la puesta en práctica de la misma es lo que comprueba su eficacia y que tan óptima resulta para una empresa proveedora de servicios de implementación de infraestructura de TI.

En el presente capítulo se describe lo ocurrido durante la ejecución de un proyecto real utilizando la metodología propuesta en el capítulo 4, documentando cada fase del proceso de gestión y evidenciando la efectividad de las actividades propuestas. El proyecto se ejecutó en una empresa del sector financiero de la ciudad de Cuenca, donde el objetivo fue mejorar la infraestructura de red para sus dos centros de datos a fin de soportar el crecimiento y disponer de una plataforma con capacidades de alta disponibilidad y rendimiento.

5.2. Inicio del Proyecto

Para dar inicio formal al proyecto se realizó la reunión de lanzamiento, en la cual participo la parte comercial y técnica de la empresa proveedora en conjunto con el personal designado por el cliente. Principalmente en esta reunión se trataron los temas necesarios que permitieron construir el acta de constitución del proyecto, donde se fijaron los objetivos del proyecto, se establecieron requisitos y analizaron riesgos. Además, tomando como fundamento la propuesta económica del proyecto se aseguraron los entregables finales y el plan general para su implementación.

El análisis de las partes interesadas se realizó después de la reunión con el equipo proveedor que estuvo presente, donde se pudo percibir la influencia y el nivel de interés sobre el proyecto de los colaboradores por parte del cliente. Esto permitió categorizarlos con el objetivo de armar estrategias de gestión.

En días posteriores a la reunión de lanzamiento se entregó el documento del acta de constitución del proyecto para su respectiva aprobación y firma por parte del cliente, lo que representa la aceptación formal de todo lo acordado previamente.

5.3. Planificación

Al iniciar la fase de planificación se revisó con el equipo de trabajo la propuesta económica del proyecto y el acta de constitución con el fin de elaborar las historias de usuario y desglosarlas en actividades más detalladas. Una vez definidas las actividades, se realizó la estimación del esfuerzo que conlleva su ejecución utilizando la técnica de planificación póker. Al momento de estimar esfuerzos no se tuvo demasiada variación en las puntuaciones lo que facilitó este proceso.

Con las historias de usuario, sus actividades internas y la estimación, se realizó una reunión con el cliente para establecer los criterios de aceptación y la priorización para las historias de usuario. La priorización planteada por la metodología en cuanto a clasificar las historias de usuario y sus actividades en fundamentales, importantes y complementarias no resultó de tanta utilidad ya que al tener un contrato de por medio con el alcance y tiempo definido, el cliente requiere que todas las actividades sean cumplidas sin importar su criterio de prioridad. Lo que si se priorizó por parte del cliente fue que estas actividades sean ejecutadas en un orden lógico que permita la menor interrupción de sus operaciones diarias. Esto permitió establecer completamente la lista del producto.

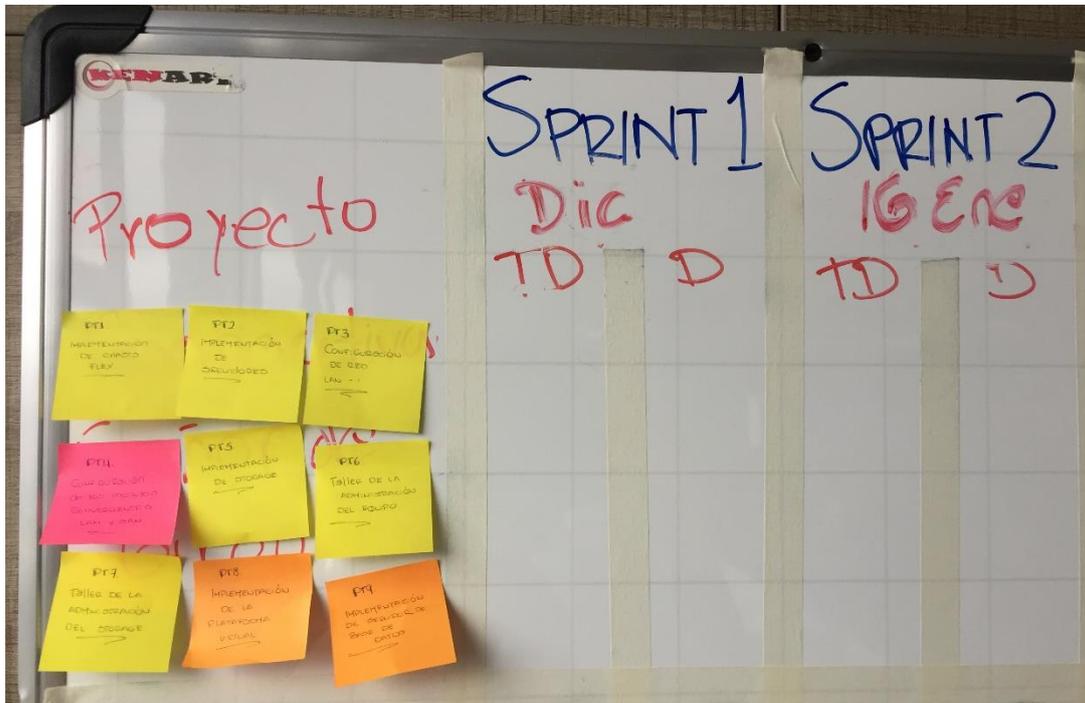


Ilustración 48: Lista del producto del proyecto

Fuente: Autor

Con la lista del producto definida, se realizó el análisis de los riesgos identificados de manera general y documentados en el acta de constitución del proyecto, además de identificar riesgos nuevos con respecto a las actividades internas de cada historia de usuario descritas en la lista del producto, donde si existieron nuevos riesgos que debían ser gestionados para evitar retrasos en la ejecución del proyecto. Para terminar la reunión se definió el plan de gestión de la calidad estableciendo los roles y funciones necesarios para asegurar la calidad en el cumplimiento de las actividades.

5.4. Ejecución

Las actividades más detalladas que forman parte de las historias de usuario se asignaron a cada miembro del equipo de trabajo para conformar un Scrumboard personal. Con esto se consiguió que cada miembro del equipo esté al tanto de cuáles son sus actividades y gestione el estado de las mismas al cambiarlas de columna según se vayan completando. El Scrumboard permite verificar de manera visual el avance de las actividades de cada recurso del equipo de trabajo y sobre todo brinda información sobre las actividades que están tomando mayor tiempo del estimado, ya que al permanecer la actividad demasiado tiempo en la columna “doing” implica que algo está sucediendo que evita su terminación.

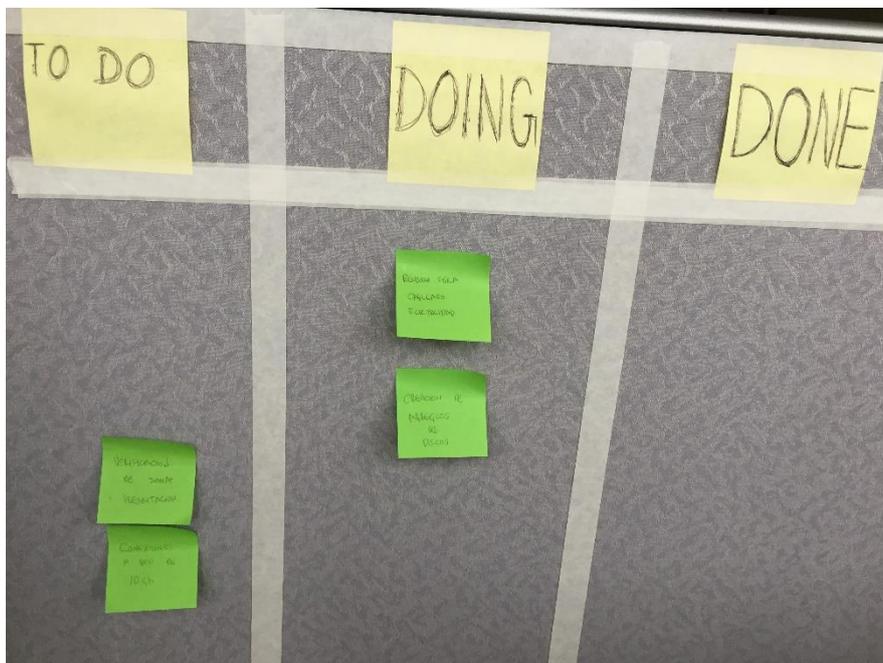


Ilustración 49: Scrumboard personal de un miembro del equipo de trabajo Fuente: Autor

Esta asignación de actividades se fue realizando al iniciar cada iteración, se fueron actualizando sus estados según avanza el proyecto y se reportaron para el informe de la iteración. Las reuniones diarias sugeridas por la metodología ágil no fueron posibles ya que el personal de los proveedores de TI no está dedicado el 100% del tiempo a un solo proyecto y deben movilizarse entre clientes lo que imposibilita tener una reunión con todo el equipo. Sin embargo, se organizaron reuniones para construir el informe al final de cada iteración tratando de sintetizar todo lo ocurrido durante la ejecución de las actividades e identificar nuevos riesgos.

El gráfico de trabajo consumido fue una herramienta que permitió visualizar el avance general del proyecto según se iban completando las actividades, este gráfico se fue actualizando esporádicamente durante la ejecución de la iteración y se terminó de completar con la información recolectada en la reunión para construcción del informe de la iteración. A continuación, se muestra este gráfico para todo el proyecto, donde se evidencia que las dos primeras iteraciones se ejecutaron de acuerdo a lo planificado, pero en la tercera iteración ocurrieron imprevistos de carácter técnico en cuanto a compatibilidad de hardware, aunque este riesgo fue previsto en las etapas iniciales del proyecto la estrategia de mitigación no resultó tan ágil como se esperaba por lo que hubo retraso en el avance. Estos imprevistos fueron subsanados y el trabajo se logró igualar a lo planificado enfocando esfuerzos en horas fuera de horario consiguiendo igualarse al terminar la cuarta iteración.

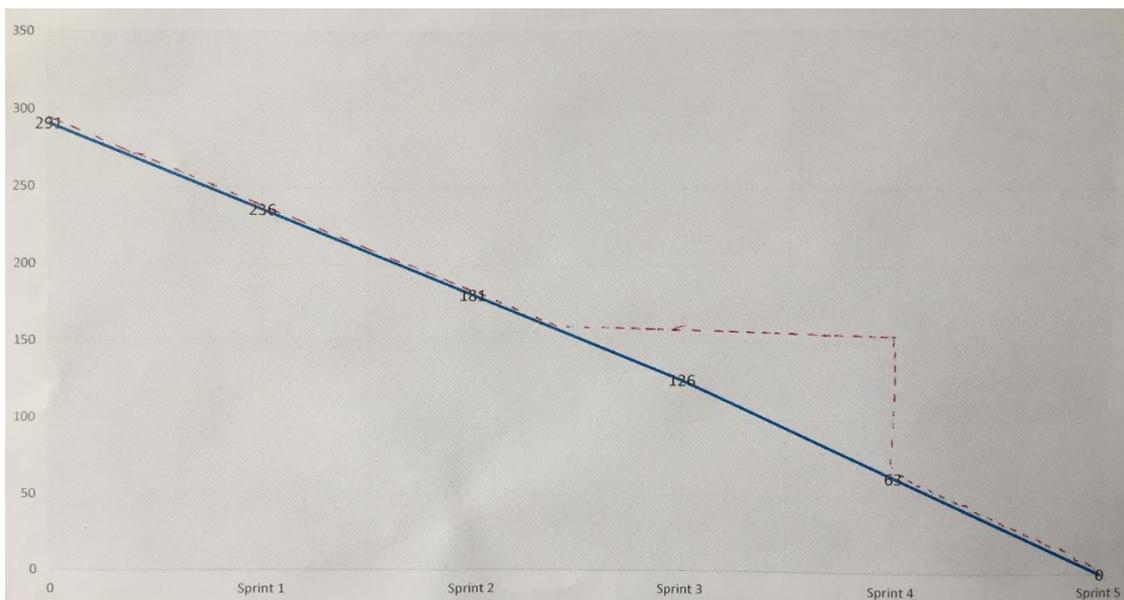


Ilustración 50: Gráfico de trabajo consumido del proyecto Fuente: Autor



5.5. Seguimiento y control de cambios

Una vez terminada la iteración y construido el informe, se realizó una reunión con el cliente para dar por aprobadas las actividades realizadas y por tanto aprobar la terminación de la iteración. El trabajo conjunto con el cliente durante la ejecución de las actividades agilitó de sobre manera esta reunión ya que, al tener los criterios de aceptación establecidos, la revisión por el personal técnico del cliente fue casi inmediata. Por esta razón tampoco existieron controles de calidad, lo que permitió que el flujo de ejecución de las actividades se agilite y no existan actividades que el cliente no haya controlado en su elaboración. Para este caso en particular y al ser una empresa privada no existió un exhaustivo control de calidad, sin embargo, en empresas de orden público, este control es mucho más riguroso y realizado por personal ajeno al proyecto, por lo que se recomienda hacer énfasis con el cliente sobre este aspecto.

La reunión de retrospectiva con el equipo de trabajo se realizó en conjunto la reunión de planificación para la siguiente iteración, lo que permitió evaluar tanto los hechos que funcionaron y agilizaron la ejecución como lo que fue un impedimento para el normal desarrollo de las actividades. De estas reuniones lo que se convirtió en un constante impedimento, a pesar que la planificación de la iteración la aprueba el cliente, fueron las ventanas de mantenimiento en las que el cliente podía parar sus operaciones y aprobar la ejecución de actividades al proveedor de TI, por lo que se optó por acordar con anticipación los horarios fuera de horas de trabajo.

5.6. Reportar avance

El reporte de avance de la iteración fue cubierto durante la reunión de revisión de la iteración y visualmente mediante el gráfico de trabajo consumido mencionados anteriormente. Sin embargo, siempre es necesario enviar un reporte gerencial hacia las partes interesadas que muestre de manera integral el desarrollo del proyecto. La herramienta de reporte gerencial del proyecto resultó muy útil al momento de reportar el avance, ya que facilitó el entendimiento sobre qué actividades se están ejecutando en ese momento y proporciona una visión del alineamiento de dichas actividades con los objetivos del proyecto.



Objetivos Específicos	Actividades Principales	Fecha de corte del Proyecto:												Responsables (RACI)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	R	R	A	C	I					
	Visión alcance	●															R	R	R	A	C	C	I
	Kick-off del proyecto	●															R	R	R	A	C	C	I
	Definición de Roles y funciones	●															R	R	R	A	C	C	I
	Generación del documento de Visión y Alcance.	●															R	R	R	A	C	C	I
	Levantamiento de Información inicial	●															R	R	R	A	C	C	I
	Entrega documento de visión y alcance	●															R	R	R	A	C	C	I
	PT1: Implementación de charif flex	●															A	R					
	Instalación física	●															A	R					
	Actualizar micro códigos	●															A	R					
	Configuración de gabinetes	●															A	R					
	PT2: Instalación de servidores HS23		●														R	A					
	Instalación física		●														R	A					
	Instalación de SO		●														R	A					
	PT4: Configuración de modular convergente LAN y SAN			●														R	A				
	Creación link agregados			○														R	A				
	Configuración de red de datacenter			○														R	A				
	PT5: Implementación Storage				●												R	R	A	C	C	I	
	Creación de arreglos y luns				●												R	R	A	C	C	I	
	Mapeo luns - hosts				●												R	R	A	C	C	I	
	PT6: Taller de Administración servidores					●												R	A				
	4 horas de curso a administradores					●												R	A				
	2 de horas de curso a personal de infraestructura					●												R	A				
	PT6: Taller de Administración storage						●											R	A				
	4 horas de curso a administradores						●											R	A				
	2 de horas de curso a personal de infraestructura						●											R	A				
	PT7: Implementación de plataformas virtual							●										R	A				
	Instalación de licencias de virtualización en servidores							●										R	A				
	Instalación de licencias de Veeam							●										R	A				
	Configuración de mejores practicas de virtualización							●										R	A				
	PT8: Instalación de servidor de base de datos								●									R	A				
	Instalación física								●									R	A				
	Actualizar micro códigos								●									R	A				
	Instalación SO								●									R	A				
	Configuración de base de datos								●									R	A				



Ilustración 51: Reporte gerencial de avance del proyecto Fuente: Autor

En el gráfico anterior se muestra el avance del proyecto hasta ese momento, donde las actividades de la fase de inicio del proyecto ya han sido completadas y se muestran con circunferencias sólidas. Mientras que ya se ha comenzado a trabajar en los aspectos técnicos de la implementación, las circunferencias muestran las actividades en progreso. Durante la presentación del avance con esta herramienta resultó fácil identificar los responsables de las actividades en progreso.

5.7. Cierre

La fase de cierre resultó sumamente fácil de llevar a cabo ya que se tenía prácticamente todas las actividades revisadas y aprobadas cuando se realizaban las reuniones de revisión de la iteración. Sin la metodología, la fase de cierre era la más tediosa ya que



existía revisiones integrales de lo realizado y casi siempre resultaba en cambios inesperados y reprocesos en las actividades, alargando el tiempo de cierre del proyecto. Con las entregas tempranas de los productos del proyecto se fueron cumpliendo los objetivos paulatinamente y para el cliente esto representaba ya el cierre del proyecto por etapas. Al finalizar el proyecto se realizó una reunión de revisión integral de lo aprobado en las revisiones de la iteración y se corroboró que los objetivos han sido alcanzados, dando como resultado la elaboración del acta de cierre para su posterior aprobación.

Luego de aprobado el cierre del proyecto, internamente se realizó una pequeña reunión para documentar las lecciones aprendidas durante la ejecución del proyecto, entre las que destacaron: efectuar una programación a largo plazo para ventanas de mantenimiento y revisar versiones firmware a una fecha de corte para evitar incompatibilidad de hardware. Esta información es realmente valiosa para próximos proyectos ya que permitirá minimizar el tiempo en la ejecución al desarrollar actividades o enfrentar riesgos similares.

5.8. Reporte de beneficios

Conjuntamente con la reunión para revisión de lecciones aprendidas se identificaron los beneficios alcanzados al terminar el proyecto. Estos beneficios deben solventar los inconvenientes o disparadores por los cuales nació el proyecto y esta información se entregó al personal comercial para gestionar nuevas oportunidades de proyectos.

5.9. Conclusiones

Al ejecutar la metodología propuesta en un proyecto real se incrementa de sobremanera el control integral sobre el desarrollo del mismo, permite visibilidad y una gestión proactiva para solventar inconvenientes que se van presentando. El cliente se ve obligado a participar en la toma de decisiones y la planificación, elevando su nivel de compromiso y por tanto el nivel de éxito del proyecto.

La priorización planteada para la lista del producto no resultó tan útil, esto debido a que el cliente prefirió no establecer prioridades, pero sí que el proveedor sugiera la secuencia de las mismas con la restricción de afectar los servicios lo menos posible.

Un aspecto que debe ser consensuado más a detalle con el cliente son las reuniones de revisión y las comunicaciones internas del proyecto, esto debido a la falta de tiempo



del cliente ocasionado por sus tareas diarias dentro de la empresa. Al no realizarse la reunión de revisión de la iteración en el momento adecuado no se tiene la aprobación de las actividades y productos, por lo tanto, la planificación para la siguiente iteración queda retrasada también, ocasionando tiempos muertos.

A pesar de que el cliente participa y aprueba las decisiones de planificación, se deben considerar las operaciones de toda la empresa. En este caso al ser una institución financiera y al existir actividades en las que se debe detener el servicio prestado por TI, las semanas de fin de mes resultaban restringidas para realizar actividades del proyecto ocasionando desfases entre lo planificado y lo que se debía ejecutar.

La continua visibilidad de la ejecución de las actividades usando las herramientas de Scrumboard y gráfico de trabajo consumido representa un hecho de gran valor hacia el cliente ya que brinda transparencia e información oportuna del proyecto a cualquier persona de la empresa. Este es un aspecto que mejoró mucho la forma de llevar los proyectos, ya que evidencia el trabajo tanto del proveedor como del cliente.

El reporte gerencial constituyó una herramienta fundamental que permitió al directorio de la empresa y partes interesadas del proyecto conocer los aspectos relevantes para ellos, es decir, conocer quién y de qué actividades es responsable un recurso y de manera visual saber cómo está avanzando el proyecto en lugar de conocer únicamente un avance en porcentaje y detalles técnicos que no representan valor para ellos.

Definitivamente la metodología ayuda a gestionar un proyecto de manera que nada quede fuera de vista, además, las entregas tempranas son una característica que aumenta la satisfacción y la calidad percibida por el cliente y por tanto ayuda a que el proyecto sea exitoso.



Bibliografía

- Adjei, D., & Rwakatiwana, P. (2009). *Application of Traditional and Agile Project Management in Consulting Firms*.
- Ali, J. C. (2004). Knowledge management in agile organizations. *Sunway Academic Journal*, 1, 13–20.
- Almunia, P. (22 de Febrero de 2016). *Itmplatform.com*. Obtenido de <http://www.itmplatform.com/es/blog/ciclo-de-vida-del-proyecto/>
- Bonnie, E. (7 de Julio de 2015). *Wrike*. Obtenido de <https://www.wrike.com/blog/complete-collection-project-management-statistics-2015/#training>
- Caccamese, A., & Bragantini, D. (2012). *PMI*. Obtenido de <http://www.pmi.org/learning/beyond-iron-triangle-year-zero-6381>
- Cadle, J., & Yeates, D. (2008). *Project Management for Information Systems (5th edition)*. Londres: Pearson Education Ltd.
- Computerworld. (2015). Ranking TIC 2015. *Computerworld*, 28-52.
- Coquillat de Travesedo, M. (2012). Obtenido de <http://www.pmi-mad.org/>:
http://www.pmi-mad.org/index.php?option=com_content&view=article&id=308: analisis-comparativo-del-estado-de-la-direccion-de-proyectos-en-espana-y-latinoamerica-y-prevision-sobre-la-implementacion-de-la-iso-21500-directrices-para-la-direccion-y-gestion-de-p
- Fernandez, D., & Fernandez, J. D. (2009). Agile Project Management – Agilism versus Traditional Approaches. *Journal of Computer Information Systems*, 10-17.
- Gattaca. (2014). *Presentacion de metodologia MSF*.
- Huchim, S. (10 de 04 de 2014). <http://www.logisticamx.enfasis.com/>. Obtenido de <http://www.logisticamx.enfasis.com/>:
<http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/69380-muestra-rezago-latinoamerica-indicadores-gestion-proyectos->



ISACA. (2015). *Benchmarking and Business Value Assessment of COBIT® 5*. Illinois : ISACA.

Itmplatform. (5 de Junio de 2015). Obtenido de <http://www.itmplatform.com/es/blog/ciclos-de-vida-predictivo-o-clasico-iterativo-e-incremental-y-adaptativo-o-agil/>

James, M. (2012). Scrum Reference Card. *Scrum master checklist*.

Liendo, A. C. (Marzo de 2013). *projectools.wordpress.com*. Obtenido de <https://projectools.wordpress.com/modelos-de-madurez-en-gestion-de-proyectos/opm3/>

McKinsey, C., & Oxford, U. o. (2012). *Delivering large-scale IT projects on time, on budget, and on value*. Berlin.

Microsoft. (2016). *msdn.microsoft.com*. Obtenido de [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/jj161047\(v=vs.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/jj161047(v=vs.120).aspx)

Mochal, T. (2010). *REALMENTE TU PROYECTO FUE EXITOSO O NO?* Quito: PMI Capítulo Ecuador.

Neyra, R. (2015). *Resumen Project Management Book of Knowledge (PMBok) - 5ta Edición*.

Northware. (2016). Obtenido de <http://www.northware.mx/servicios/desarrollo-de-aplicaciones-moviles/>

Pérez, O. A. (2001). *Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software*. Invention.

PMI. (2004). *A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) Third Edition*. Pennsylvania: Project Management Institute, INC.

PMI. (2013). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) (5th ed.)*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

PMI. (2014). *Implementing organizational project management: A practice guide*. Newtown Square.

PRINCE2. (2009). *Managing and Directing Successful Projects with PRINCE2™*. London: TSO (The Stationery Office) Ltd.



Project Management Institute. (2008). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*.

Project Management Institute. (2008). *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®) – Second Edition*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. (2014). *El alto costo de un bajo desempeño*. Pensilvania.

Project Smart. (2014). Which Life Cycle Is Best for Your Project? *Project Smart*, 2.

Rico, D. F. (2008). What is the ROI of agile vs. traditional methods? An analysis of extreme programming, test driven development, pair programming, and Scrum (using real options). *TickIT International*, 9–18.

Sabino, C. A. (1996). *EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN*. Buenos Aires: Ed. Lumen - Humanitas.

Salameh, H. (2014). What, When, Why, and How? A Comparison between Agile Project Management and Traditional Project Management Methods. *International Journal of Business and Management Review*, 4.

Satpathy, T. (2016). *A Guide to the Scrum Body of Knowledge*. Phoenix: VMEdU.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2010). *Scrum: Developed and sustained*. Scrum.org.

SCRUMstudy. (2016). *A Guide to the SCRUM BODY OF KNOWLEDGE (SBOK™ GUIDE) 2016 Edition*. Phoenix, Arizona.

Sony, N. (22 de Julio de 2014). *es.slideshare.net*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/ninasony/pdca-37257007>

Sperat, S. (2010). <http://estratega.org/>. Obtenido de <http://estratega.org/metodologia-para-medir-la-contribucion-de-valor-de-ti-al-negocio-parte-1/>

Tanner, O. (2007). HOW TO CONSTRUCT A ONE-PAGE PROJECT MANAGER.

Turley, F. (2010). *The PRINCE2® Foundation Training Manual*. MgmtPlaza.



tutorialspoint. (Febrero de 2011). *www.tutorialspoint.com*. Obtenido de
http://www.tutorialspoint.com/sp/software_engineering/software_development_lifecycle_cycle.htm

Vera, M. E. (2010 de Julio de 2010). *spanishpmo.com*. Obtenido de
<http://spanishpmo.com/index.php/ciclos-de-vida-modelo-de-cascada/>

Whitaker, S. (2014). THE BENEFITS OF TAILORING MAKING A PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGY FIT. *PMI*, 4.