

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

**ÁREA ACADÉMICA DE GERENCIA DE PROYECTOS**

**MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS**



**Integración de prácticas ágiles a la metodología para la gestión de proyectos del Área de  
Desarrollo de Sistemas del Centro de Informática de la Universidad de Costa Rica**

Proyecto de graduación para optar por el grado académico de

Maestría en Gerencia de Proyectos

Realizado por:

Dany Vargas Carranza

San Pedro, junio del 2018

## **DEDICATORIA**

A Dios, que me ha permitido avanzar hasta este punto.

A mis padres, que son mi inspiración para seguir adelante y el ejemplo de que uno cumple lo que se propone y es quien decide lo que va a lograr.

A mis hermanos, que son mi guía y mi apoyo incondicional.

A Gio, que es parte de la aventura, que siempre me enseña a ver las cosas desde otra perspectiva y a que sea más fácil y llevadero.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al personal del Centro de Informática de la Universidad de Costa Rica por todo el apoyo brindado.

Al profesor Carlos Arce, por su guía y paciencia durante el desarrollo de este trabajo.

Al PMI Capítulo Costa Rica, por la colaboración para elaborar el panel de expertos, así como a todas las personas que asistieron.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1 Generalidades de la investigación .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Marco de referencia empresarial .....</b>	<b>2</b>
1.1.1 Estructura Organizacional.....	2
1.1.2 Marco Estratégico .....	5
1.1.3 Tipo de organización.....	6
1.1.4 Tipo de proyectos y clientes.....	7
<b>1.2 Planteamiento del problema .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Justificación del estudio .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4 Antecedentes .....</b>	<b>12</b>
<b>1.5 Objetivos.....</b>	<b>16</b>
1.5.1 Objetivo general.....	16
1.5.2 Objetivos específicos .....	17

<b>1.6</b>	<b>Alcance y limitaciones .....</b>	<b>17</b>
1.6.1	Alcance.....	17
1.6.2	Limitaciones.....	18
<b>Capítulo 2</b>	<b>Marco Teórico.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1</b>	<b>Estrategia .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2</b>	<b>Administración de proyectos .....</b>	<b>20</b>
2.2.1	Proyecto .....	21
2.2.2	Ciclos de vida de proyectos.....	21
2.2.3	Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento en administración de proyectos.....	22
2.2.4	Metodología para la administración de proyectos.....	25
2.2.5	Rol del Director de Proyecto.....	27
2.2.6	Equipo de Proyecto .....	28
2.2.7	Enfoques para la administración de proyectos .....	29
<b>2.3</b>	<b>Administración ágil de proyectos.....</b>	<b>30</b>
2.3.1	Manifiesto ágil .....	31
2.3.2	Marcos de trabajo y metodologías ágiles .....	31
2.3.3	Roles ágiles .....	34
2.3.4	Prácticas ágiles.....	35
2.3.5	Enfoque ágil de procesos propuestos por PMI® .....	35
2.3.6	Estrategias de adaptación al enfoque ágil .....	35
<b>Capítulo 3</b>	<b>Marco Metodológico.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de investigación.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2</b>	<b>Fuentes de información.....</b>	<b>42</b>

<b>3.3</b>	<b>Características de la población participante.....</b>	<b>44</b>
<b>3.4</b>	<b>Variables o categorías de análisis.....</b>	<b>47</b>
<b>3.5</b>	<b>Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....</b>	<b>52</b>
3.5.1	Entrevistas.....	53
3.5.2	Grupos focales.....	55
3.5.3	Observaciones.....	55
3.5.4	Análisis de contenido.....	56
3.5.5	Criterio experto.....	57
3.5.6	Técnicas e instrumentos por aplicar según categoría.....	57
<b>3.6</b>	<b>Procesamiento y análisis de datos.....</b>	<b>60</b>
3.6.1	Reducción y categorización de los datos.....	61
3.6.2	Clarificación, síntesis y comparación.....	62
3.6.3	Resultados obtenidos por objetivo.....	63
<b>Capítulo 4</b>	<b>Análisis de resultados.....</b>	<b>66</b>
<b>4.1</b>	<b>Diagnóstico de la situación actual.....</b>	<b>66</b>
4.1.1	Administración de proyectos.....	66
4.1.2	Administración y desarrollo ágil de proyectos.....	74
4.1.3	Integración de prácticas ágiles en la administración tradicional de proyectos.....	77
<b>4.2</b>	<b>Prácticas utilizadas en la industria.....</b>	<b>81</b>
4.2.1	Panel de expertos.....	81
4.2.2	Implementación de Scrum.....	84
4.2.3	Implementación de Kanban.....	84
4.2.4	Prácticas ágiles generales.....	85

4.2.5	Prácticas ágiles por Área de Conocimiento.....	87
4.2.6	Proceso de transición.....	87
<b>4.3</b>	<b>Comparación entre las prácticas existentes en ADS y la industria.....</b>	<b>88</b>
4.3.1	Análisis de brechas.....	90
<b>Capítulo 5</b>	<b>Propuesta de solución.....</b>	<b>94</b>
<b>5.1</b>	<b>Identificación del enfoque para la gestión del proyecto.....</b>	<b>94</b>
<b>5.2</b>	<b>Definición de roles para el Equipo de Proyecto .....</b>	<b>95</b>
5.2.1	Gestor del proyecto .....	95
5.2.2	Dueño del Producto.....	95
5.2.3	Scrum Master .....	96
5.2.4	Equipo de Desarrollo.....	96
<b>5.3</b>	<b>Procesos adaptados por Áreas de Conocimiento para el enfoque ágil .....</b>	<b>96</b>
5.3.1	Integración .....	96
5.3.2	Alcance.....	100
5.3.3	Tiempo .....	106
5.3.4	Calidad .....	109
5.3.5	Recursos Humanos.....	113
5.3.6	Riesgos .....	114
<b>5.4</b>	<b>Mapeo de integración de prácticas ágiles por Área de Conocimiento .....</b>	<b>117</b>
<b>Capítulo 6</b>	<b>Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>121</b>
<b>6.1</b>	<b>Diagnóstico de la metodología de gestión de proyectos y prácticas ágiles existentes</b>	<b>121</b>
<b>6.2</b>	<b>Prácticas ágiles recomendadas en la industria.....</b>	<b>122</b>

6.3	Identificación de oportunidades de mejora en ADS según prácticas de la industria	123
6.4	Diseño de estrategia para la integración de prácticas ágiles.....	124
	Referencias Bibliográficas.....	125
	Apéndices.....	128
	Apéndice A. Minuta de reunión de planificación.....	128
	Apéndice B. Minuta de revisión.....	130
	Apéndice C. Lista de producto .....	132
	Apéndice D. Lista de pendientes del Sprint.....	133
	Apéndice E. Tablero Kanban .....	134
	Apéndice F. Plan de lanzamientos.....	135
	Apéndice G. Actividades para obtención de datos en el CI .....	136
	Apéndice H. Panel de expertos .....	145
	Anexos.....	149
	Anexo A1. Lista de verificación de cumplimiento <i>Scrum</i> .....	149



## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA 1.1: ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.....</i>	<i>3</i>
<i>FIGURA 1.2: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL CENTRO DE INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.....</i>	<i>4</i>
<i>FIGURA 1.3: ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL ÁREA DE DESARROLLO DE SISTEMAS DEL CI DE LA UCR... </i>	<i>5</i>
<i>FIGURA 1.4: ESTRUCTURA DE UNA ORGANIZACIÓN MATRICIAL EQUILIBRADA SEGÚN PMI.....</i>	<i>7</i>
<i>FIGURA 1.5: PORCENTAJE DE PROYECTOS EN ADS SEGÚN ENFOQUE DE GESTIÓN .....</i>	<i>10</i>
<i>FIGURA 1.6: PORCENTAJE DE PROYECTOS QUE UTILIZAN PRÁCTICAS ÁGILES SEGÚN PMI .....</i>	<i>12</i>
<i>FIGURA 2.1: CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO PROPUESTO POR PMI.....</i>	<i>24</i>
<i>FIGURA 2.2: TRIÁNGULO DE TALENTOS DEL PMI.....</i>	<i>28</i>
<i>FIGURA 2.3: DIMENSIONES DE TRANSICIÓN DE ENFOQUE TRADICIONAL A ÁGIL.....</i>	<i>37</i>
<i>FIGURA 3.1 ÁREAS Y UNIDADES DEL CI DE LAS CUALES SE OBTIENE LA POBLACIÓN PARA EL ESTUDIO</i>	<i>45</i>
<i>FIGURA 3.2: ETAPAS DE ANÁLISIS EN LA INVESTIGACIÓN .....</i>	<i>61</i>
<i>FIGURA 4.1 GRÁFICO DE NIVEL DE INCERTIDUMBRE DE LOS PROYECTOS .....</i>	<i>67</i>
<i>FIGURA 4.2: GRÁFICO DE ENFOQUES DE DESARROLLO DE PROYECTOS SEGÚN CICLO DE VIDA.....</i>	<i>68</i>
<i>FIGURA 4.3: GRÁFICO DE NIVEL DE UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXISTENTE EN ADS .....</i>	<i>69</i>
<i>FIGURA 4.4: GRÁFICO DE CLARIDAD EN LA DEFINICIÓN DEL ROL DEL DIRECTOR DE PROYECTOS.....</i>	<i>73</i>
<i>FIGURA 4.5: GRÁFICO DE PORCENTAJES DE MIEMBROS DE ADS CON CONOCIMIENTO EN PRÁCTICAS ÁGILES .....</i>	<i>74</i>
<i>FIGURA 4.6: NIVEL DE FORMACIÓN EN PRÁCTICAS ÁGILES POR PARTE DE MIEMBROS DE ADS .....</i>	<i>75</i>
<i>FIGURA 4.7: PARTICIPACIÓN DE ROLES ÁGILES EN PROYECTOS ÁGILES DE ADS.....</i>	<i>76</i>
<i>FIGURA 4.8: UTILIZACIÓN DE PRÁCTICAS ÁGILES EN ADS.....</i>	<i>77</i>
<i>FIGURA 4.9: PANEL DE EXPERTOS DEL 12 DE DICIEMBRE DEL 2017.....</i>	<i>82</i>
<i>FIGURA 4.10: PORCENTAJE DE AUDIENCIA DEL PANEL DE EXPERTOS QUE PRACTICA ÁGILES .....</i>	<i>82</i>

<i>FIGURA 4.11: PRÁCTICAS ÁGILES QUE UTILIZA LA AUDIENCIA DEL PANEL DE EXPERTOS .....</i>	<i>83</i>
<i>FIGURA 4.12: EJEMPLO DE BURNDOWN CHART POR STORY POINTS .....</i>	<i>85</i>
<i>FIGURA 4.13: PLAN DE LANZAMIENTO Y PLAN DE ITERACIÓN .....</i>	<i>86</i>
<i>FIGURA 5.1: CICLOS DE VIDA DE PROYECTOS .....</i>	<i>95</i>
<i>FIGURA 5.2: EJEMPLO DE BURNDOWN CHART POR SPRINT.....</i>	<i>109</i>
<i>FIGURA 5.3: TÉCNICA DE RETROSPECTIVA STARFISH RESTROSPECTIVE.....</i>	<i>111</i>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1: CANTIDAD DE PROYECTOS EN ADS SEGÚN ENFOQUE DE GESTIÓN.....	10
TABLA 2.1: COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS TRADICIONALES Y METODOLOGÍAS ÁGILES....	30
TABLA 2.2: PRINCIPIOS Y PRINCIPALES PROPIEDADES DEL MÉTODO <i>KANBAN</i> .....	33
TABLA 2.3: ACTIVIDADES DEL PROYECTO EJECUTADAS CON MAYOR O MENOR DE AGILIDAD .....	36
TABLA 3.1: LISTA DE SUJETOS DE POBLACIÓN PARTICIPANTE.....	46
TABLA 3.2: CATEGORÍAS DE ANÁLISIS PARA LA INVESTIGACIÓN .....	47
TABLA 3.3: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS POR CATEGORÍA .....	57
TABLA 3.4: RESULTADOS POR OBJETIVO ESPERADOS PARA LA INVESTIGACIÓN .....	63
TABLA 4.1: NIVELES DE INCERTIDUMBRE EN LOS PROYECTOS .....	67
TABLA 4.2: NIVELES DE USO DE LA METODOLOGÍA EXISTENTE EN ADS .....	69
TABLA 4.3: PROCESOS DE LA METODOLOGÍA EXISTENTE EN ADS .....	70
TABLA 4.4: CONFORMACIÓN DE EQUIPOS DE PROYECTO EN ADS.....	72
TABLA 4.5: NIVELES DE CLARIDAD EN LA DEFINICIÓN DEL ROL DEL DIRECTOR DE PROYECTOS ....	73
TABLA 4.6: NIVELES DE FORMACIÓN EN PRÁCTICAS ÁGILES PARA MIEMBROS DE ADS .....	75
TABLA 4.7: SIMBOLOGÍA DE COLORES PARA TABLA DE PROCESOS DE METODOLOGÍA DE ADS .....	78
TABLA 4.8: PROCESOS DE METODOLOGÍA DE ADS SEÑALADOS SEGÚN NECESIDAD DE CAMBIO.....	79
TABLA 4.9: PRÁCTICAS ÁGILES POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO .....	87
TABLA 4.10: COMPARACIÓN DE PRÁCTICAS ÁGILES DE LA INDUSTRIA CON SITUACIÓN EN ADS ....	88
TABLA 5.1: PASOS PARA SOLICITUD DE CAMBIO.....	98

TABLA 5.2: TIPOS DE ELEMENTOS DE LA LISTA DEL PRODUCTO .....	103
TABLA 5.3: FRECUENCIA DE EVENTOS DE <i>SCRUM</i> .....	107
TABLA 5.4 PARTICIPACIÓN DE ROLES ÁGILES EN LOS PROCESOS AJUSTADOS .....	114
TABLA 5.5: CODIFICACIÓN DE PRÁCTICAS ÁGILES .....	117
TABLA 5.6: CODIFICACIÓN PROCESOS ADAPTADOS .....	118
TABLA 5.7: CORRESPONDENCIA DE INTEGRACIÓN DE PRÁCTICAS ÁGILES EN PROCESOS DE ADS. ....	120

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**ADS:** Área de Desarrollo de Sistemas.

**CI:** Centro de Informática.

**UCR:** Universidad de Costa Rica.

**PMBOK®:** *Project Management Body of Knowledge.*

**PMI®:** *Project Management Institute.*

**TI:** Tecnologías de la información.

**CMMI:** *Capability Maturity Model Integration.*

## RESUMEN

Este trabajo expone el análisis que se realizó para identificar las prácticas ágiles que se llevan a cabo en el Área de Desarrollo de Sistemas del Centro de Informática de la Universidad de Costa Rica, e integrarlas a la metodología para gestión de proyectos existente, que tiene una estructura basada en Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos propuesta por PMI®. La estrategia consistió en establecer un estado de transición, en el cual se mantiene la metodología actual y se adaptan los principales procesos que han generado conflicto por no estar actualizados al enfoque ágil, en las Áreas de Conocimiento de: Integración, Alcance, Tiempo y Calidad. La metodología empleada para el trabajo permitió obtener un diagnóstico de la situación actual del área en la gestión de proyectos, analizar el rol del Director de Proyectos al coexistir con otros roles ágiles, así como recolectar las prácticas ágiles recomendadas en la industria, de tal forma que se facilitara la identificación de las brechas que presenta el área y plantear una propuesta de integración de las prácticas ágiles recomendadas.

**Palabras Clave:** administración de proyectos, proyectos ágiles, Scrum, Kanban, áreas de conocimiento, prácticas ágiles.

## **ABSTRACT**

This research shows the analysis that was led to identify agile practices that are implemented in the Systems Development Area of the Computing Center of the Universidad de Costa Rica and how to integrate them into the existing project management methodology, which has a structure based on Knowledge Areas and Process Groups proposed by PMI®. The strategy was to establish a state of transition, in which the current methodology is kept and the main processes in the Knowledge Areas of Integration, Scope, Time and Quality that have generated conflict, due to not being updated to the agile approach are adapted. The methodology used for the research made it possible to obtain a diagnosis of the current situation of the area in project management, to analyze the role of the project manager when coexisting with other agile roles, as well as to collect the agile practices recommended in industry, facilitating the identification of gaps in the area and proposing a plan for the integration of the recommended agile practices.

**Key Words:** Project Management, Agile Projects, Scrum, Kanban, Knowledge Areas, Agile Practices.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento del uso de prácticas ágiles para la gestión y desarrollo de proyectos es evidente en diferentes industrias. La implementación de metodologías o marcos de trabajo ágiles como *Scrum* es cada vez más común entre los equipos de proyecto. Organizaciones como el Project Management Institute (PMI®) han decidido darles mayor importancia a estos aspectos, e incluir recientemente en sus estándares, guías de cómo implementar estas prácticas.

El Área de Desarrollo de Sistemas del Centro de Informática de la Universidad de Costa Rica ha empezado a incorporar algunas de estas prácticas ágiles en sus proyectos. Sin embargo, la metodología para la gestión de proyectos existente no incluye aspectos relacionados a la integración del enfoque ágil, lo que ha ocasionado inconvenientes en el trabajo que llevan a cabo los equipos de proyecto. Es por esta razón que en el presente trabajo se presenta una propuesta de integración de prácticas ágiles a la metodología de esta área.

La propuesta de solución considera un proceso de transición del enfoque tradicional al enfoque ágil, tomando en cuenta la estructura de metodología existente, la formación y experiencia de los miembros del área, así como las prácticas ágiles que se han estado utilizando recientemente. El aspecto principal es la adaptación de los procesos que ya conocen, de tal forma que cuenten con una guía a seguir, en el momento que trabajan en proyectos que se han clasificado como ágiles.

El primer capítulo presenta las generalidades de la investigación, que incluye aspectos generales sobre la organización, como lo son: el marco referencial y estratégico, donde se incluye la estructura organizacional, tipo de organización y el tipo de proyectos y clientes. Además, se especifican: el problema a tratar, justificación, antecedentes, objetivos tanto el primario como los secundarios, el alcance y las limitaciones. En el segundo capítulo, se presenta el marco teórico, el cual incluye los aspectos conceptuales y teóricos que respaldan la investigación. El tercer capítulo consiste en el marco metodológico, el cual señala los diferentes procedimientos, fuentes, técnicas e instrumentos que se utilizaron para obtener los resultados. El cuarto capítulo muestra el análisis de resultados obtenidos y el quinto capítulo presenta la propuesta de solución para integrar las prácticas ágiles a la metodología. Finalmente, se presenta el sexto capítulo con conclusiones y recomendaciones enfocadas al logro de los objetivos propuestos.



## **Capítulo 1 Generalidades de la investigación**

En este capítulo se presenta el marco de referencia de la organización donde se elaboró el presente estudio, así como el planteamiento del problema y la justificación. Se exponen los objetivos propuestos, los alcances de la investigación y las limitaciones encontradas.

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

El presente trabajo se realiza para el Área de Desarrollo de Sistemas (ADS) que pertenece al Centro de Informática (CI) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

La UCR es una institución autónoma de educación superior, fundada en 1940, constituida por una comunidad de profesores, estudiantes y personal administrativo, dedicados a la enseñanza, la investigación y la acción social (Universidad de Costa Rica, 2012-2017).

El CI es una oficina administrativa de la UCR, que funciona como instancia estratégica, asesora, técnica y de servicio, dedicada a las mejores prácticas para asegurar que la información y tecnología están acordes y soportan los objetivos de la universidad (Centro de Informática, 2012-2017).

El ADS del CI, fue creada en el año 2014 y es responsable de realizar el análisis de procesos para su automatización, el levantamiento de requerimientos, el desarrollo de aplicaciones, la generación de documentación asociada, la ejecución de proyectos (*insourcing* o *outsourcing*) y la coordinación de la transición e implementación de sistemas; todo esto en conjunto con la Unidad “usuaria” o cliente interno, que será responsable de mantener el sistema en operación o producción. El ADS también se encarga de los mantenimientos a sistemas de información institucionales que tiene a cargo (Centro de Informática, 2016).

#### **1.1.1 Estructura Organizacional**

Dentro del organigrama institucional de la UCR, el CI corresponde a una oficina administrativa coadyuvante de la Rectoría, que como puede verse en la Figura 1.1, se encuentra bajo la dirección del Consejo Universitario. No depende de ninguna Vicerrectoría.

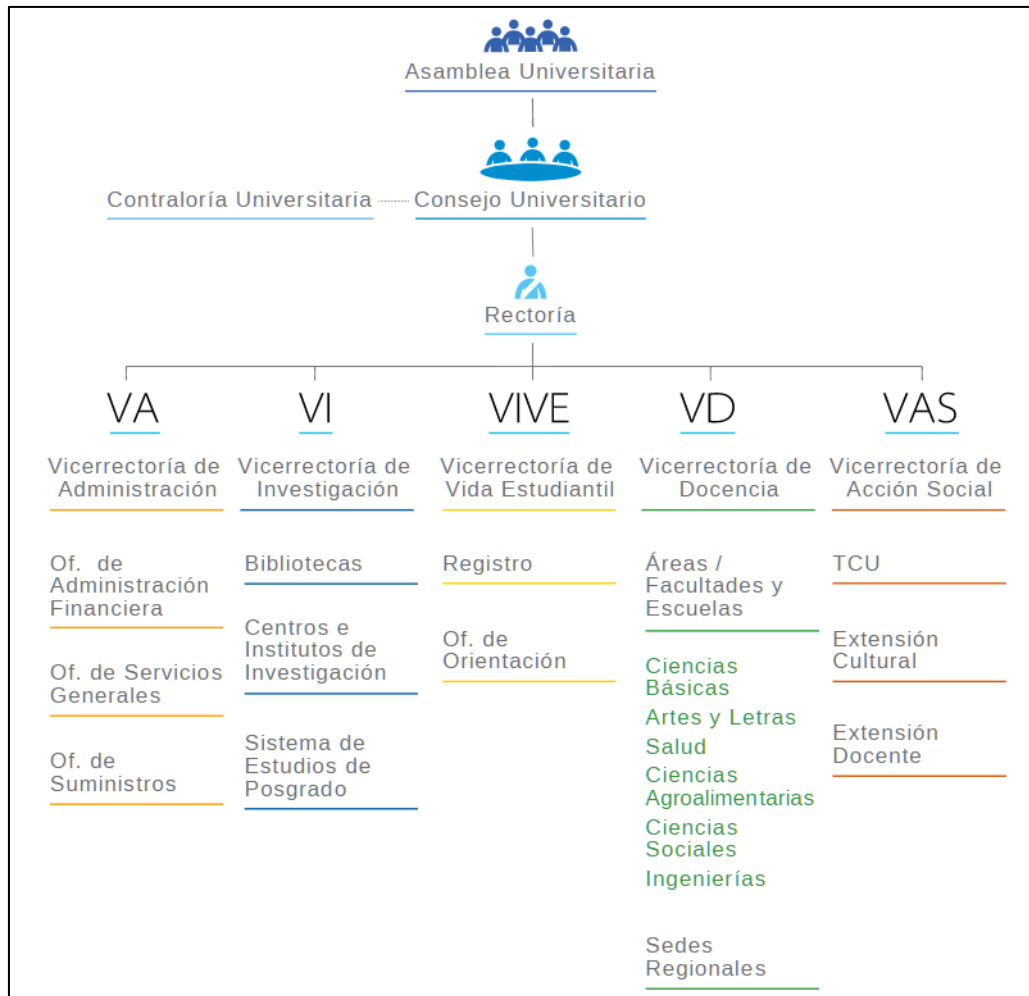
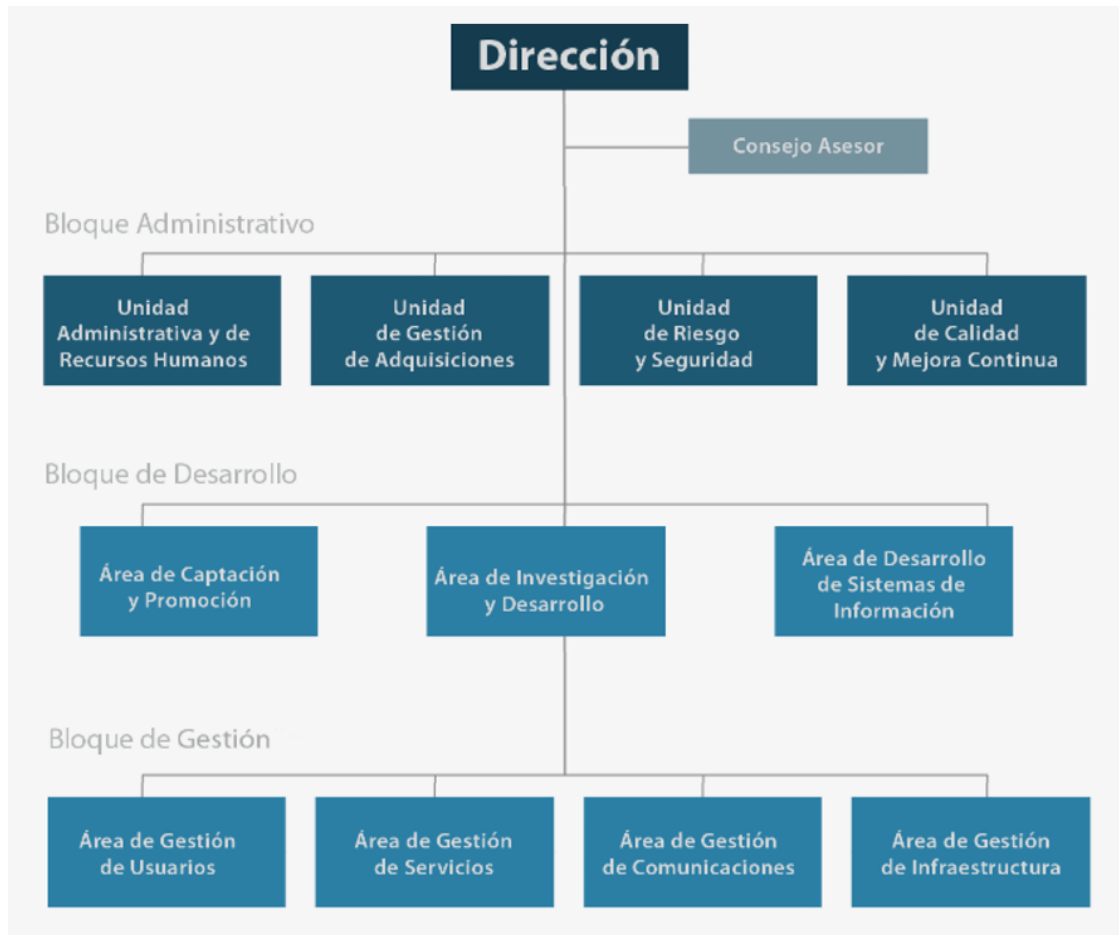


Figura 1.1: Organigrama institucional de la Universidad de Costa Rica

Fuente: Tomado de Universidad de Costa Rica (2012-2017).

El CI a su vez está conformado por áreas y unidades, como puede verse en la Figura 1.2, que permiten que se lleve a cabo el trabajo desde diferentes líneas funcionales, entre las que se encuentran:

- Desarrollo de sistemas de información
- Investigación y desarrollo en tecnología
- Gestión de servicios que se brindan a la comunidad universitaria en temas tecnológicos
- Gestión de las comunicaciones dentro de la universidad
- Gestión de infraestructura tecnológica
- Gestión de usuarios en el uso de las tecnologías disponibles
- Captación y promoción de la tecnología



*Figura 1.2: Estructura organizacional del Centro de Informática de la Universidad de Costa Rica*

Fuente: Tomado de Centro de Informática (2012-2017).

Para efectos del presente trabajo, la metodología para manejo de proyectos que se considera es la que pertenece al Área de Desarrollo de Sistemas (ADS) y se denomina: “Metodología para la administración y gestión de proyectos de sistemas de información de la Universidad de Costa Rica”.



*Figura 1.3: Estructura funcional del Área de Desarrollo de Sistemas del CI de la UCR*

Fuente: Tomado de Centro de Informática (2016).

Las personas que pertenecen al ADS son profesionales en el campo de la computación e informática y trabajan en diferentes divisiones como lo son:

- **Arquitectura de sistemas:** Definición y mantenimiento de arquitectura de sistemas
- **Proyectos:** Gestión y desarrollo de proyectos
- **Operación:** Atención a necesidades de operación de sistemas en uso
- **Mantenimiento:** Mantenimiento y ajustes a sistemas en uso

En la Figura 1.3 puede verse la relación entre las divisiones y el tipo de profesionales que trabajan en cada una. Específicamente, la división que utiliza la metodología para la gestión de proyectos existente y sobre la cual se desarrolla la investigación, corresponde a la división de **Proyectos**, en la cual participan directores de proyectos, analistas de sistemas, desarrolladores y arquitectos.

### **1.1.2 Marco Estratégico**

El CI ha establecido como marco estratégico lo siguiente (Centro de Informática, 2012-2017):

#### ***1.1.1.1. Misión***

Gestionar eficiente y efectivamente las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) en la Universidad de Costa Rica.

### ***1.1.1.2. Visión***

Ser el modelo en la gestión de Tecnologías de Información y Comunicaciones en el sector educativo superior.

### ***1.1.1.3. Valores organizacionales***

Los valores organizacionales que promueve el CI son:

- Compromiso
- Colaboración
- Integridad
- Innovación
- Honestidad
- Dedicación
- Responsabilidad
- Respeto
- Liderazgo

### **1.1.3 Tipo de organización**

El tipo de organización para el CI, según lo que describe el PMI® en el PMBOK® versión 5, es una organización matricial equilibrada. La Figura 1.4 demuestra la distribución del Equipo de Proyecto en diferentes gerencias funcionales. En este esquema, y según lo explica Jorge Alvarado Zamora, actual coordinador del ADS, el Director de Proyectos pertenece al ADS, el cual cuenta con su gerente funcional. Sin embargo, los proyectos podrían requerir de participación de personas que no solamente pertenecen a esta área, sino a otras dentro del mismo CI. También pueden participar personas que pertenecen a Unidades fuera del CI, dentro de la UCR, siempre respetando sus respectivas gerencias funcionales (Alvarado J., entrevista personal, 7 de setiembre del 2017).

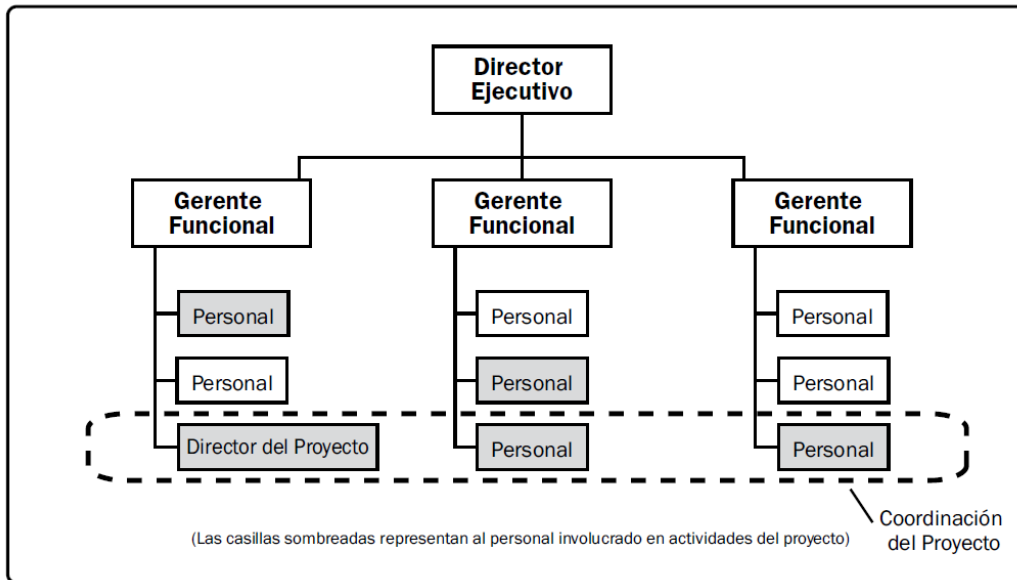


Figura 1.4: Estructura de una organización matricial equilibrada según PMI®

Fuente: Tomado de PMBOK®, quinta edición (Project Management Institute, 2013, p.24)

### 1.1.4 Tipo de proyectos y clientes

Los sistemas que desarrolla el ADS consisten en su gran mayoría en proyectos internos de impacto institucional. Algunos corresponden a procesos de automatización del trabajo realizado por oficinas, otros están relacionados con las facilidades que tienen los estudiantes, otros que son de uso de la comunidad docente y administrativa y finalmente algunos sistemas que son abiertos al público general. Estos proyectos consisten en desarrollos de aplicaciones web, aplicaciones de escritorio o aplicaciones móviles (Alvarado J., entrevista personal, 7 de setiembre del 2017).

El ADS del CI cuenta con clientes internos de la misma institución, generalmente denominados “Unidades usuarias”, que pertenecen a las diferentes instancias de la Universidad. Cada proyecto propuesto se presenta ante el Comité Gerencial de Informática, conformado por el o la Rectora de la Universidad, vicerrectores y vicerrectoras, así como representantes de las sedes regionales de la institución. Este Comité es el ente encargado de valorar y seleccionar las propuestas que pasan a ser parte del portafolio de proyectos de desarrollo de *software* vigente (Centro de Informática, 2016).

Los 23 proyectos que se gestionan en promedio anualmente, siguen diferentes enfoques. Algunos se trabajan a través de un enfoque tradicional de gestión de proyectos y otros han incorporado

prácticas ágiles. Pueden tener una duración muy variable, que oscila entre los seis meses o más de tres años (Alvarado J., entrevista personal, 7 de setiembre del 2017).

## 1.2 Planteamiento del problema

El Área de Desarrollo de Sistemas (ADS) del Centro de Informática (CI) de la Universidad de Costa Rica (UCR), gestiona proyectos bajo un enfoque ágil desde hace tres años, al incorporar el marco de trabajo *Scrum*. No obstante, según lo expresa el coordinador del ADS, se presentan diferencias entre los proyectos, en la forma en cómo se planifican y en cómo se llevan a cabo las ceremonias, los diferentes artefactos y definición de roles planteados por *Scrum*. Existe una solicitud directa de la Dirección del CI de implementar prácticas ágiles, dado que se han obtenido buenos resultados en la mayoría de los proyectos que las han implementado. Sin embargo, no ha sido posible obtener los mismos beneficios del enfoque ágil para todos los proyectos que lo implementan. La gestión ágil se desarrolla de forma desordenada, ya que no todos los equipos tienen clara la forma de llevar a cabo las prácticas. Además, existen conflictos en la definición de roles y responsabilidades, específicamente con la figura del Director de Proyectos (Alvarado J., entrevista personal, 7 de setiembre del 2017).

Entre las principales causas que generan la problemática se pueden mencionar: 1. Que la metodología para la gestión de proyectos existente: “*Metodología para la administración y gestión de proyectos de sistemas de información de la Universidad de Costa Rica*”, no considera el enfoque ágil. 2. Los procesos establecidos hasta el momento difieren en algunos aspectos de lo que señalan las prácticas ágiles. 3. No todos los directores de proyecto han recibido capacitación en este tipo de prácticas y las mismas no se encuentran documentadas en el ADS.

Como consecuencia, al no existir una guía clara, se ha incurrido en atrasos o en productos que no cumplen con los requerimientos establecidos para proyectos bajo el enfoque ágil. No es posible identificar una gestión ágil estándar y dado que la aplicación de proyectos ágiles sigue en crecimiento, más proyectos podrían enfrentar una gestión desordenada. Según lo manifiesta la Coordinación del ADS, no es posible conseguir un proceso de mejora continua, que involucre definición de indicadores y métricas, así como una evaluación constante del enfoque ágil que se lleva a cabo (Alvarado J., comunicación personal, 7 de setiembre del 2017). Los directores de proyecto, miembros de equipo y usuarios o clientes internos, se enfrentan a esta realidad conforme avanza el desarrollo de los proyectos y la Dirección del Centro de Informática se ve igualmente afectada, dado que es quien ha hecho la solicitud de aplicar las prácticas ágiles.

### 1.3 Justificación del estudio

La justificación del presente estudio se fundamenta en tres aspectos principales: consecuencias de mantener una gestión ágil de proyectos desordenada en el ADS, crecimiento de proyectos ágiles en el ADS y tendencia de la industria en la adopción de prácticas ágiles.

El primero de los aspectos que justifican este trabajo es que en el ADS se presentan atrasos o productos que no cumplen con los requerimientos, por problemas de adaptación relacionados a las prácticas ágiles por parte de los equipos, debido a la diferencia que existe con la metodología definida actualmente para la gestión de los proyectos. No todos los directores de proyecto tienen formación en prácticas ágiles. Los equipos, dependiendo de la experiencia del Director de Proyecto, pueden encontrar diferencias en la forma de llevar a cabo los procesos establecidos en la metodología, así como en la definición de roles y responsabilidades, dado que se presentan actividades que no se hacen o se realizan más de una vez, porque no existe claridad de quién debe realizarlas. Según lo expresa el coordinador del ADS, aproximadamente la mitad de los seis directores de proyecto no cuentan con formación en las prácticas ágiles y aproximadamente un 40% de los proyectos ágiles han experimentado los inconvenientes mencionados (Alvarado J., entrevista personal, 7 de setiembre del 2017).

Aunque se genere una forma común y "empírica" de cómo llevar a cabo las cosas entre los directores de proyecto existentes, debido a su experiencia y la práctica constante, es necesario que los nuevos directores, así como aquellos que no cuentan con formación, se capaciten sobre la mejor manera para enfrentarse a cada procedimiento definido en la metodología. Lo anterior, al no contar con un marco de referencia diferente a la ayuda que otro director experimentado le pueda brindar. Como segundo aspecto principal que justifica el estudio, es que la utilización de prácticas ágiles en la gestión de proyectos del ADS ha ido creciendo en los últimos años. En una entrevista con el coordinador del ADS, fue posible recolectar información de la cantidad de proyectos que se han desarrollado recientemente y la forma en cómo fueron gestionados. La Tabla 1.1, indica la cantidad de proyectos según enfoque de gestión desde el año 2015. Los enfoques definidos son el enfoque tradicional y el enfoque ágil. El primero corresponde a proyectos que han sido gestionados completamente según la metodología tradicional y el segundo a proyectos que han incorporado prácticas ágiles (Alvarado J., entrevista personal, 7 de setiembre del 2017).



Tabla 1.1: Cantidad de proyectos en ADS según enfoque de gestión

<b>Cantidad de proyectos según enfoque</b>			
<b>Año</b>	<b>Enfoque tradicional</b>	<b>Enfoque ágil</b>	<b>Total</b>
<b>2015</b>	17	4	21
<b>2016</b>	14	7	21
<b>2017</b>	8	15	23

Fuente: Elaboración propia utilizando datos facilitados por la Coordinación del ADS (Alvarado J., entrevista personal, 7 de setiembre del 2017)

Puede apreciarse que los proyectos con prácticas ágiles han ido ganando mayor espacio cada año y los proyectos que siguen el enfoque tradicional han ido disminuyendo. En términos generales y como se aprecia en la Figura 1.5, el porcentaje de proyectos con enfoque ágil para el año 2017, representa más de la mitad de los proyectos gestionados, con un 65%.

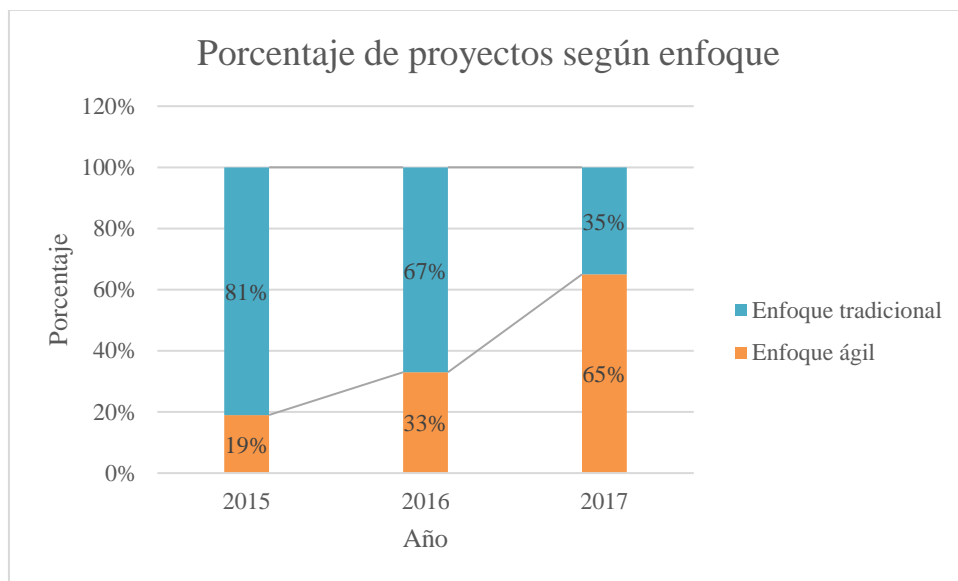


Figura 1.5: Porcentaje de proyectos en ADS según enfoque de gestión

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la Coordinación del ADS (Alvarado J., entrevista personal, 7 de setiembre del 2017)

Con este crecimiento de proyectos que utilizan prácticas ágiles se vuelve necesario establecer una guía clara, dado que no está definida, que permita a los equipos de proyectos aplicar el enfoque ágil de manera estándar, facilitar un proceso de mejora continua y aumentar el nivel de madurez en la gestión de proyectos de ADS.

Según el coordinador del ADS, el desarrollo de prácticas ágiles en la gestión de proyectos, permite que los usuarios o clientes internos del ADS puedan recibir avances del producto más frecuentemente que en los casos de gestión bajo el enfoque tradicional (Alvarado J., entrevista personal, 7 de setiembre del 2017). Esto puede facilitar que los sistemas sean validados, según las necesidades por las que fueron pedidos, en conjuntos pequeños de funcionalidades y, por lo tanto, que sea más sencillo realizar ajustes durante el proceso. Kaczorowska (2015) menciona en su trabajo que, si se trabaja con porciones más pequeñas de trabajo y existe una participación activa y frecuente del cliente o usuario interno, se disminuye el nivel de riesgo de no satisfacer los requerimientos establecidos. En la metodología tradicional, el periodo de tiempo entre la solicitud de un sistema y la revisión del usuario de los primeros resultados es mayor.

Existen diferentes autores que describen ventajas de las metodologías ágiles, por ejemplo: Roman, Marczak, Dutra y Prikladnicki (2015) señalan que estas prácticas permiten que los equipos sean más innovadores y reducen los problemas de comunicación que se producen entre un departamento de tecnología y el área de negocio correspondiente. Además, en el trabajo de Laanti y Abrahamsson (2011) indican que las prácticas ágiles pueden aumentar en los equipos de proyectos el sentimiento de efectividad, satisfacción, autonomía y transparencia, ya que el enfoque ágil busca que el trabajo se lleve a cabo por equipos auto organizados y de alto rendimiento.

La visión de la coordinación de ADS incluye buscar madurez en las prácticas ágiles, definiendo indicadores, métricas, y evaluar de forma constante las prácticas que se llevan a cabo, así como generar un estándar institucional para gestión ágil de proyectos, que pueda ser utilizado por Grupos de Desarrollo de Proyectos fuera del ADS y fuera del CI (Alvarado J., entrevista personal, 7 de setiembre del 2017). Si no se define una manera de aplicar estas prácticas ágiles en la metodología, se dificulta la gestión de los proyectos que se llevan a cabo y la comparación de resultados obtenidos, dado que cada proyecto aplica el enfoque ágil de manera diferente.

Los clientes internos con que se trabajan los proyectos pertenecen a la comunidad universitaria. Si cada proyecto aplica las prácticas ágiles de forma distinta, los usuarios y clientes internos deben ser capacitados cada vez que participan en un nuevo proyecto ágil, de tal forma que puedan adaptarse a la forma de trabajo del equipo y cumplir con el rol que se les ha designado.

Como tercer y último aspecto principal que justifica la investigación, se encuentra que al igual que en el ADS, la aplicación de prácticas ágiles para la gestión de proyectos está creciendo en la industria. Por ejemplo, el PMI® en su informe anual *Pulse at Work Practitioner's Guide* para el año 2017, indica que 71% de las organizaciones estudiadas para realizar el reporte, utilizan un enfoque ágil de

forma frecuente. Además, en el mismo informe, se comparan los resultados de empresas consideradas como exitosas y no exitosas en la gestión de proyectos: las primeras utilizan el 55% de las veces prácticas ágiles, mientras que las no exitosas las utilizan en un 29% de los casos (Project Management Institute, 2017), tal y como puede verse en la Figura 1.6.

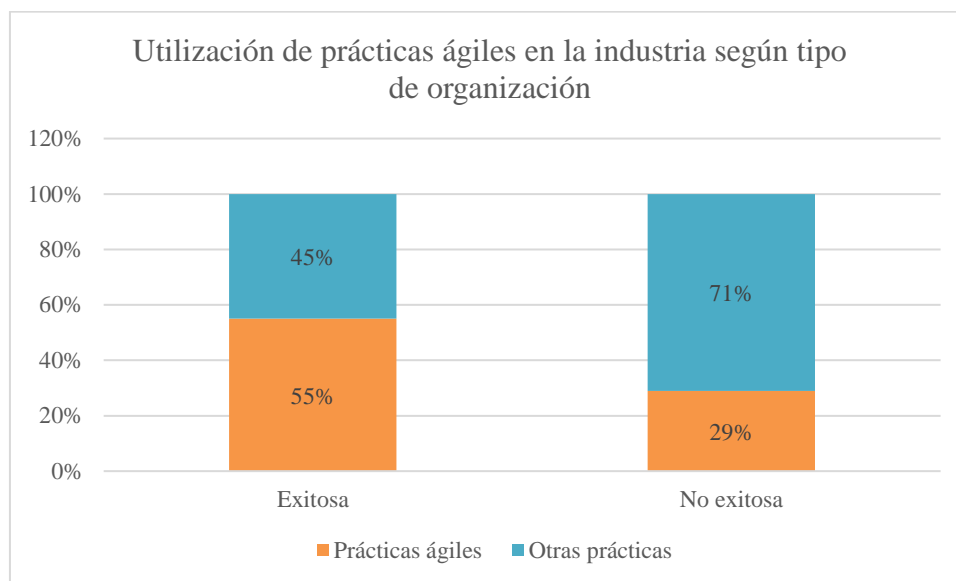


Figura 1.6: Porcentaje de proyectos que utilizan prácticas ágiles según PMI®

Fuente: Elaboración propia basada en el *Pulse at Work Practitioner's Guide* (Project Management Institute, 2017, p.7).

Además, PMI® en su sexta edición del PMBOK®, decidió incorporar para cada Área de Conocimiento una sección que describe las consideraciones que se recomiendan aplicar cuando se trabaja con proyectos ágiles, así como también un documento adicional al PMBOK®, denominado: *Agile Practice Guide*, que consiste en una guía de aplicación de prácticas ágiles en proyectos (Project Management Institute, 2017).

#### 1.4 Antecedentes

El ADS cuenta con una metodología para la gestión de proyectos, que fue creada en el año 2014, utilizando como base el PMBOK® del PMI®, quinta versión, por lo que se definieron procesos agrupados en Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos. Cabe señalar que en los últimos tres años se han incorporado prácticas ágiles para la gestión de proyectos, específicamente la utilización del marco de trabajo *SCRUM* y, no obstante, la metodología vigente no ha sido actualizada.

Al revisar los procesos existentes en la metodología, no es posible identificar cómo llevar a cabo las diferencias cuando se gestiona un proyecto ágil de uno tradicional. Es por esta razón, es que surge la idea de poder contar con una guía para implementar los procesos, sin importar el enfoque que se utilice, ya sea tradicional o ágil. Se aplicó una breve revisión basada en esta idea, lo que permitió identificar diferentes líneas de investigación que existen sobre el tema y se decidió entonces investigarlo ampliamente, valorando la existencia de ambos enfoques en una metodología general para la gestión de proyectos.

En la literatura se estudia el tema desde diferentes perspectivas. Algunos autores analizan las ventajas y retos que se pueden presentar en la implementación de prácticas ágiles, así como un posible proceso de transición entre el enfoque tradicional y el enfoque ágil. Por otro lado, existen autores que presentan un marco de trabajo como tal que permita la aplicación de prácticas ágiles, la aplicación de un enfoque híbrido y la participación que debe tener la figura del Director de Proyectos en el enfoque ágil.

Molhanec (2010) presenta en su trabajo una mejora al proceso existente de administración de proyectos, tomando como referencia metodologías ágiles del área de desarrollo de *software*. La mejora constituye un marco de trabajo para la administración ágil de proyectos. Se enfoca en describir las fases y etapas del proceso de administración de proyectos, tomando en cuenta todo el ciclo de vida y los ajustes implementados. Como resultado, se realizan recomendaciones sobre métodos o herramientas que se pueden utilizar como: manejo de historias de usuario, análisis FODA para consideraciones de viabilidad, CMMI para gestión de calidad, entre otros. Al igual que en el presente trabajo, el autor utiliza algunas de las prácticas ágiles utilizadas en la industria y las incorpora a un proceso existente de administración de proyectos.

Siguiendo la línea del planteamiento de un marco de trabajo ágil, Uikey y Suman (2012) proponen la creación de un marco de trabajo de administración ágil de proyectos, por medio de un estudio empírico, en el cual se logre adaptar una metodología que utilice como base las buenas prácticas descritas en el PMBOK®, cuarta edición, considerando grupos de procesos, áreas de conocimiento y roles a la utilización de prácticas ágiles. Como resultado, después de aplicar cuestionarios a profesionales del área, proponen el marco de trabajo, basado en la administración de proyectos tradicional. Además, concluyen que este trabajo permite a los participantes conocer sus roles. Esta investigación se encuentra muy relacionada a la propuesta que se desea elaborar para el presente trabajo, dado que señala una posible solución a la definición de roles y a la coexistencia de enfoques tradicionales y ágiles, utilizando como base la información que pueden aportar los miembros de los equipos en estudio.

La coexistencia del enfoque tradicional y ágil es un tema que aborda Špundak (2014), al realizar un análisis de los distintos enfoques que existen para la administración de proyectos en la literatura. En su investigación se busca un punto de vista que combine metodologías tradicionales con metodologías ágiles. Como resultado, define que existen diferentes híbridos de metodología, que no siempre es claro determinar cuál se debe utilizar y que puede depender de cada proyecto específico. Además, señala que se deben tomar en cuenta las características propias del ambiente y de la organización.

La importancia de este estudio reside en que permite justificar que no es posible definir un enfoque de forma trivial para una organización, sino que debe ser analizado y adaptado, tal y como se pretende hacer en el presente estudio.

Conseguir la incorporación de prácticas ágiles tiene sus ventajas, así como diferentes retos que se deben enfrentar. Roman, Marczak, Dutra y Prikladnicki (2015), realizaron una investigación en una empresa global de gran escala, para identificar las razones de moverse a la metodología ágil, los pasos que se llevaron a cabo durante el primer año y los principales retos o preocupaciones relacionadas a la gestión debido a la complejidad y tamaño de los proyectos. Como método, se realizó un estudio cualitativo basado en entrevistas. Específicamente se entrevistaron 18 administradores, incluyendo directivos de diferentes compañías en Brasil. Como resultado, se determinó que las principales motivaciones para adoptar la sistemática en cuestión eran: la entrega más rápida al cliente, la posibilidad de probar nuevas prácticas de trabajo en la marcha y la flexibilidad ante los cambios. Entre los retos que encontraron, se puede mencionar que fue difícil la adaptación del cliente al nuevo enfoque, así como la transición de los proyectos existentes que tenían un enfoque tradicional. Además, las planificaciones anuales de entrega que no se modificaban en mayor grado tuvieron que ser reemplazadas y la documentación generada debía facilitar su actualización constante. Este trabajo tiene relevancia para el presente estudio, ya que la identificación de los aspectos que motivan a una empresa a moverse hacia un enfoque ágil, así como posibles retos, deben ser tomados en cuenta al momento de ajustar la metodología que se sigue en la administración de proyectos, de tal forma que pueda verse reflejado el beneficio obtenido por el cambio.

Como justificación ante la necesidad de incorporar prácticas ágiles, Kaczorowska (2015) presenta un estudio en el cual se compara el rendimiento que se ha tenido en proyectos siguiendo un enfoque tradicional y un enfoque ágil. El análisis se realiza para el sector público y específicamente para el sector de tecnologías de la información y comunicación, por lo que tiene relevancia para el presente estudio, ya que se trata de igual forma del sector público y el área de tecnologías de información donde se está realizando la investigación generando la pertinencia deseada. La comparación abarca

aspectos relevantes de índole legal, con enfoque en el cambio y manejo de riesgos, sobre la cultura organizacional y la madurez en la administración de proyectos. Como resultados de ese estudio, se establece que el mayor beneficio del enfoque ágil es una mejora en la calidad de la gestión de riesgos del proyecto y que la principal diferencia entre los enfoques es el manejo de la triple restricción en gestión de proyectos éxitos (alcance, tiempo y costo). Adicionalmente, mencionan que la implementación de proyectos con el enfoque ágil ha reflejado hasta cuatro o cinco veces menos tiempo de duración que los proyectos con el enfoque tradicional, a la vez que, no siempre se obtienen los mejores resultados con enfoques de proyectos ágiles, ya que depende de las condiciones del sector en que participa la organización.

Uno de los aspectos importantes de la incorporación de prácticas ágiles, es el rol o la figura del Director de Proyectos, que también es uno de los conflictos que se intenta resolver con la presente investigación. Shastri, Hoda y Amor (2016) realizaron un estudio para determinar si existe el rol del Director de Proyectos cuando se trata de procesos ágiles, específicamente en proyectos de desarrollo de *software*. La metodología a seguir incluyó una encuesta, en la cual se obtuvieron 97 respuestas, de 31 países diferentes. Los participantes de la encuesta utilizan diferentes metodologías ágiles de forma única o bien combinación entre éstas. Como resultado, se descubrió que en el 67% de los proyectos, sigue existiendo la figura del Director de Proyectos y que existe una correlación entre el tamaño del equipo y la presencia del Director de Proyectos, o entre la ubicación del equipo y la presencia del Director de Proyectos, con responsabilidades definidas.

El ADS utiliza actualmente el marco de trabajo *SCRUM*, que ha sido tomado como referencia en algunos proyectos para la incorporación de prácticas ágiles. Tal es el caso de Liubchenko (2016) que realiza un análisis de la aplicación de prácticas ágiles de desarrollo de *software* en el marco de trabajo de la administración de proyectos ágil. Específicamente el análisis se realiza sobre *SCRUM* y *Lean Development*, en aspectos de administración, comunicación, y toma de decisiones. La metodología que siguió fue identificar características principales de cada uno de los marcos de trabajo, y evaluar si requieren que se lleven a cabo aspectos de soporte de la administración de proyectos ágiles, para luego comparar los resultados obtenidos en cada marco de trabajo. Como resultado de la investigación, Liubchenko concluye que *SCRUM* es más confiable para una administración de proyectos ágil que el *Lean Development*; sin embargo, mantiene una posición de reserva sobre las prácticas en campos diferentes al desarrollo de *software*. Esta investigación se relaciona directamente al presente estudio, ya que incorpora elementos de *SCRUM* que es el marco de trabajo que utiliza el ADS y el cual se analizará para evaluar la incorporación de las prácticas a la metodología utilizada por esta área.

La coexistencia de un enfoque tradicional y uno ágil puede ser resultado de un proceso de transición de un enfoque al otro. Este estado intermedio, debe permitir que se tome lo más conveniente de cada enfoque, hasta que se madure y sea posible moverse del todo hacia el lado ágil o bien establecer un enfoque híbrido. Hoda y Noble (2016) propusieron un proceso de transición de una metodología tradicional a una metodología ágil en el desarrollo de *software*. La metodología desarrollada involucró recolección y análisis de datos, que incluyeron 31 practicantes de metodologías ágiles, de 18 equipos diferentes en cinco países. Para especificar los pasos de la transición, identificaron las dimensiones de la conversión ágil: prácticas de desarrollo, prácticas del equipo, enfoque de la gestión, prácticas reflectivas y cultura. Como resultado se plantea el proceso de transición en cada una de las dimensiones mencionadas de forma independiente, y cada equipo puede lograrlo a su propio ritmo. Esto se concluye después de haber aplicado diferentes estudios a equipos que se crearon para efectos de la investigación. Cada una de estas dimensiones puede ser considerada en el presente trabajo, para que sean incluidas en la propuesta de gestión ágil de proyectos.

Entre las similitudes que se pueden señalar al consultar los trabajos existentes, se encuentra que todas estas investigaciones tienen relación con el campo de desarrollo de *software*. Las principales herramientas utilizadas para la obtención de datos incluyen revisión de literatura sobre los enfoques de gestión de proyectos, encuestas y entrevistas. Además, los trabajos parten desde el enfoque tradicional de gestión de proyectos para hacer el análisis de las prácticas ágiles.

Como resultado de la revisión de antecedentes, se determina que no es posible encontrar una solución trivial y única al tema de implementar un enfoque tradicional o uno ágil para la gestión de proyectos, ya que deben tomarse en cuenta diferentes factores como el entorno, experiencia, tipo de proyectos, rol del Director de Proyectos, entre otros.

## **1.5 Objetivos**

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto.

### **1.5.1 Objetivo general**

Integrar prácticas ágiles a la metodología para la gestión de proyectos del Área de Desarrollo de Sistemas del Centro de Informática de la Universidad de Costa Rica, por medio de una estrategia de adaptación de los procesos existentes al enfoque ágil, dirigida hacia la mejora en la gestión y los resultados obtenidos en los proyectos ágiles institucionales.

## 1.5.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la metodología de gestión de proyectos existente y las prácticas ágiles que se están empleando por parte de los equipos de proyecto en el Área de Desarrollo de Sistemas, con el fin de que los procesos sobre los cuales se enfoca el trabajo estén identificados.
- Analizar las prácticas ágiles recomendadas en la industria, tomando en consideración las Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos presentes en la metodología para la gestión de proyectos del Área de Desarrollo de Sistemas, con el fin que dichos procedimientos sean utilizados como referencia para la creación de la propuesta.
- Comparar las prácticas ágiles recomendadas en la industria contra las prácticas que se están utilizando en el Área de Desarrollo de Sistemas, de tal forma que se identifiquen oportunidades de mejora.
- Diseñar una estrategia para la integración de prácticas ágiles a la metodología del Área de Desarrollo de Sistemas, considerando una adaptación de los procesos existentes, que permita la obtención de una metodología actualizada que incluya el enfoque ágil.

## 1.6 Alcance y limitaciones

A continuación, se presentan los alcances y limitaciones del presente proyecto.

### 1.6.1 Alcance

El desarrollo del presente trabajo tiene como finalidad la integración de prácticas ágiles en la “Metodología para la administración y gestión de proyectos de sistemas de información de la Universidad de Costa Rica”. Esta metodología fue definida y es utilizada por el Área de Desarrollo de Sistemas (ADS) del Centro de Informática (CI), por lo tanto, los resultados obtenidos se basan solamente en la gestión de proyectos que lleva a cabo ADS y es hacia esta instancia que se dirige la solución planteada.

Las consideraciones que se siguen para la elaboración del trabajo, están fundamentadas en el campo del desarrollo de *software*, que es a lo que dedica principalmente ADS. Por lo tanto, durante la investigación, los datos obtenidos, las metodologías y marcos de trabajo que se consideran y las



recomendaciones que se presentan, se enfocan en proyectos de desarrollo de *software*, dejando entonces de lado, buscar una solución que sea aplicable para proyectos de todo tipo, cuando esto no sea posible.

Como parte de los resultados intermedios que se obtienen durante el proceso de construcción de este trabajo, se tiene el diagnóstico de la metodología actual de gestión de proyectos para ADS y el enfoque ágil que se sigue, el cual considerará prácticas utilizadas y formación con que cuenta el personal. Además, para la revisión de prácticas ágiles existentes en la industria, no será posible considerar todas las metodologías y marcos de trabajo presentes en el campo del desarrollo de *software*, por lo que se tomarán los que se consideren de mayor relevancia para la investigación. Las prácticas de la industria seleccionadas son las que se utilizarán para comparar con lo que tiene ADS e identificar oportunidades de mejora, en los aspectos que sea posible realizar la comparación.

El producto principal que se busca con el trabajo es la ampliación de los procesos de la metodología para la gestión de proyectos existente, de tal forma que, además de presentar su definición original, tengan una adaptación para los casos en que se gestiona un proyecto ágil. Se incluyen los documentos y formatos asociados, así como una especificación de roles y responsabilidades en cada caso.

Se excluye del trabajo la posibilidad de crear una nueva metodología, así como el análisis de los procesos ya utilizados bajo el enfoque tradicional.

El planteamiento consistirá solamente en la documentación de la estrategia a seguir en cada proceso de la metodología, cuando se trata de prácticas ágiles, por lo que se excluye del trabajo la puesta en marcha de la metodología, que involucra la implementación de los cambios propuestos en la práctica, la capacitación del personal y clientes internos, así como la divulgación en la universidad del enfoque ágil planteado.

### **1.6.2 Limitaciones**

Durante el desarrollo del presente trabajo se presentaron algunas limitaciones, relacionadas principalmente a la obtención de los datos.

La información para el desarrollo del diagnóstico de ADS se obtuvo de diferentes personas, que cumplen roles en todos los niveles, tanto estratégicos como operativos, del Centro de Informática. Cabe señalar que se pretendía contar con actividades como grupos focales, entrevistas y observaciones, en los cuales se contara con personas específicas para sacar el máximo de provecho y

el más detallado nivel de información. Sin embargo, no fue posible establecer un espacio en el cual todas estas personas coincidieran con disponibilidad, por lo que fue necesario seleccionar otros enfoques para las actividades.

La cantidad de información relacionada a adaptación de procesos de metodologías de gestión de proyectos basadas en el PMBOK®, hacia enfoques ágiles, obteniendo versiones híbridas en instituciones públicas, a la fecha, fue muy limitada. La sexta versión del PMBOK® incluye la primera versión de la guía ágil, la cual cuenta con un apartado sobre implementación de prácticas ágiles, según Áreas de Conocimiento. Vale apuntar que solamente presenta guías generales sobre qué debe ser tomado en cuenta.

Otra limitación que se presentó durante la elaboración del trabajo, fue el nivel de detalle que la metodología existente en ADS posee para algunos procesos. Existen procesos con solamente una descripción general, o bien que mencionan conceptos que no están definidos en el documento, sino que son interpretados por los equipos de proyecto.

## Capítulo 2 Marco Teórico

En este capítulo se exponen los conceptos teóricos en los cuales se fundamenta y encuadra el presente estudio.

### 2.1 Estrategia

Una estrategia, considerada desde el punto de vista de un plan, se define como “una especie de curso de acción conscientemente determinado, una guía (o una serie de guías) para abordar una situación específica” (Mintzberg, 2006, p.15). Según el enfoque del presente trabajo, puede ser vista como una pauta de acción.

Pueden existir diferentes tipos de estrategias, por lo que a continuación se indican algunas de las que tienen mayor relevancia para el presente trabajo:

- Estrategia planeada: “Las intenciones precisas son formuladas y articuladas, por un liderazgo central y se les da apoyo mediante controles formales para asegurar su implantación sin sorpresas, en un entorno que sea benigno, controlable o predecible” (Mintzberg, 2006, p.18).
- Estrategia ideológica: “Las intenciones se dan o aparecen formando la visión colectiva de todos y cada uno de los miembros de la organización, se controlan a través de rígidas normas que todos acatan” (Mintzberg, 2006, p.18).
- Estrategia sombrilla: En este tipo de estrategia “un liderazgo en control parcial de las acciones de la organización es quien define los objetivos estratégicos o límites dentro de los cuales deberán actuar los demás” (Mintzberg, 2006, p.18).

### 2.2 Administración de proyectos

La administración o dirección de proyectos es “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo” (Project Management Institute, 2017, p.10).

Se puede definir también como “el arte y la ciencia de coordinar personas, equipo, materiales, dinero y cronograma para completar un proyecto específico en el tiempo y en el costo aprobado” (Oberlender, 2014, p.12).

A continuación, se describen los principales conceptos presentes en la administración de proyectos.

### **2.2.1 Proyecto**

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute, 2017, p.4). Los proyectos según su naturaleza pueden variar en tamaño y complejidad, así como pueden tener la participación de una o varias personas, en una o múltiples organizaciones.

### **2.2.2 Ciclos de vida de proyectos**

El ciclo de vida de un proyecto, se constituye “por una serie de fases, que generalmente son secuenciales, cuyos nombres y números son determinados por las necesidades de control de la organización u organizaciones involucradas en el proyecto” (Rivera y Hernández, 2015, p.57).

El Project Management Institute describe en el PMBOK®, sexta edición, que los ciclos de vida pueden ser predictivos o adaptativos, y que cada proyecto, generalmente va asociado con el desarrollo de un producto, servicio o resultado, por lo que se le denomina ciclo de vida de desarrollo y puede ser de diferentes tipos:

- Predictivo: El alcance, tiempo y costo son determinados en las fases tempranas del proyecto, y cualquier cambio al alcance debe ser realizado cuidadosamente. Puede encontrarse también en la literatura con el nombre “ciclo de vida cascada”.
- Iterativo: El alcance es determinado en etapas tempranas del proyecto; sin embargo, el costo y el tiempo se modifican según vaya avanzando el proyecto y la construcción del producto.
- Incremental: El entregable se produce por medio de una serie de iteraciones, que van agregando funcionalidad en un tiempo establecido.
- Adaptativo: Puede ser un ciclo de vida adaptativo ágil, iterativo o incremental. El alcance se define al iniciar cada iteración.
- Híbrido: El ciclo de vida es una combinación entre uno predictivo y uno adaptativo, de tal forma que las partes del producto que están claramente definidas, pueden ser tratadas de forma predictiva, mientras que aquellas en las cuales existe incertidumbre, deben ser tratadas de forma adaptativa.

### 2.2.3 Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento en administración de proyectos

Los procesos que toman lugar durante la administración de un proyecto, son agrupados por el PMI® en Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento. “Un Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos es un agrupamiento lógico de procesos de la dirección de proyectos para alcanzar objetivos específicos del proyecto” (Project Management Institute, 2017, p.23).

PMI® determinó cinco Grupos de Procesos, que se indican a continuación:

- Iniciación: Definición de un nuevo proyecto o nueva fase, por medio de una autorización.
- Planificación: Establecimiento del alcance, refinamiento de objetivos y la definición del curso de acción requerido para alcanzarlos.
- Ejecución: Desarrollo del trabajo definido en la planificación para satisfacer requerimientos.
- Monitoreo y control: Seguimiento, revisión y regulación del progreso del trabajo y desempeño obtenido.
- Cierre: Formalización del cierre del proyecto, fase o contrato.

Los procesos además de estar categorizados por Grupos de Procesos, se agrupan por Áreas de Conocimiento. “Un Área de Conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos, definida por sus requisitos de conocimiento y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas y que la componen” (Project Management Institute, 2017, p.23).

PMI® definió las siguientes 10 Áreas de Conocimiento:

- Integración: Identificación, definición, combinación, unificación y coordinación de procesos y actividades de los diferentes Grupos de Procesos.
- Alcance: Cumplimiento de únicamente el trabajo requerido para cumplir los objetivos planteados.
- Cronograma: Gestión del proyecto en tiempo establecido.
- Costo: Planificación, estimación, financiamiento y gestión de costos, dentro del presupuesto aprobado para el proyecto.

- Calidad: Cumplimiento de las expectativas de los interesados, por medio de la planificación, gestión y control de los requerimientos de calidad del proyecto y del producto.
- Recursos: Identificación, adquisición y gestión de recursos requeridos en el proyecto.
- Comunicaciones: Planificación, recolección, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control y monitoreo de la información del proyecto.
- Riesgo: Planificación, identificación, análisis, respuesta y monitoreo de riesgos del proyecto.
- Adquisiciones: Compra o adquisición de productos, servicios o resultados requeridos desde afuera del Equipo de Proyecto.
- Interesados: Identificación, análisis y gestión de estrategias para involucramiento de interesados en las decisiones y desarrollo del proyecto.

La Figura 2.1 muestra los procesos que se encuentran en la correspondencia entre Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos propuestos por PMI®.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
<b>4. Gestión de la Integración del Proyecto</b>	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
<b>5. Gestión del Alcance del Proyecto</b>		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
<b>6. Gestión del Cronograma del Proyecto</b>		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
<b>7. Gestión de los Costos del Proyecto</b>		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
<b>8. Gestión de la Calidad del Proyecto</b>		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
<b>9. Gestión de los Recursos del Proyecto</b>		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
<b>10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</b>		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
<b>11. Gestión de los Riesgos del Proyecto</b>		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
<b>12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</b>		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
<b>13. Gestión de los Interesados del Proyecto</b>	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Figura 2.1: Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento propuesto por PMI®

Fuente: Tomado del PMBOK®, sexta edición (Project Management Institute, 2017, p.25).

## **2.2.4 Metodología para la administración de proyectos**

“Conseguir la excelencia o madurez en la gestión de proyectos, es más probable con un proceso repetitivo que puede ser utilizado en todos y cada uno de los proyectos. A este proceso repetitivo se le hace referencia como la metodología para gestión de proyectos” (Kerzner, 2013, p.72). Este proceso involucra todo un “sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y normas que se llevan a cabo por quienes trabajan en una disciplina” (Rivera y Hernández, 2015, p.60). Dicha metodología puede o no estar documentada y es la guía que tienen los equipos de trabajo para conseguir los objetivos planteados para el proyecto.

La metodología empleada en un proyecto, dependerá del tipo de ciclo de vida que se haya seleccionado, como es el caso de las metodologías ágiles, que “se trata de combinar el método de desarrollo de nuevos productos y el ciclo de vida incremental o evolutivo, y sistematizarlo a lo largo del proyecto” (Rivera y Hernández, 2015, p.60). Un ciclo de vida predictivo suele relacionarse a metodologías tradicionales para la administración de proyectos.

La selección de la metodología adecuada para la gestión de proyectos es un reto tanto para el director de proyectos como para las organizaciones y las personas que trabajan en el campo de la administración de proyectos, ya que “tiene un gran impacto en los programas de desarrollo del personal, adquisición de software necesario para administrar el negocio, el conjunto de procesos de negocio, e incluso en la estructura organizacional de la compañía, regulaciones departamentales y descripciones de trabajo” (Kononenko, Kharazil e Iranik, 2013, p.578).

Existen diferentes guías o estándares en la industria, entre ellos ISO 21500, PMBOK®, PRINCE2, metodologías ágiles, entre otros. Algunas metodologías se basan en estos estándares y son adaptadas a las necesidades de los equipos de proyectos en una organización específica.

A continuación, se describen en términos generales algunos de estos métodos conocidos en la industria.

### ***2.2.4.1 Guía del PMBOK®***

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) fue creada por el PMI® y consiste en “un conjunto de prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión” (Project Management Institute, 2017, p.2).



En sí la guía no es una metodología, sino que se trata de “una base sobre las cuales las organizaciones pueden construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas, y fases del ciclo de vida necesarios para la práctica de la dirección de proyectos” (Project Management Institute, 2017, p.2).

Es en la Guía del PMBOK® que se definen los procesos que pertenecen a Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento mencionados anteriormente. Cada proceso tiene entradas, herramientas, técnicas y salidas.

Una metodología basada en el PMBOK®, por ejemplo, consiste en la selección de procesos, según la distribución por Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento, que mejor se adecuan a la organización, y los definen según las necesidades específicas.

#### **2.2.4.2 PRINCE2**

PRINCE2 (*Projects in a Controlled Environment*) es un método de dominio público que busca un enfoque genérico. Facilita la gestión de proyectos ya que “no importa en qué proyecto se está trabajando, se cuenta con ciertos pasos que deben ser llevados a cabo para garantizar el éxito” (Hinde, 2012, p.7)

El método es de origen británico y es ampliamente utilizado en Europa. Por ejemplo, en un reporte elaborado por KPMG en el 2017, el 80% de compañías en Nueva Zelanda, siguen los lineamientos establecidos por PRINCE2 para la gestión de proyectos (KPMG, 2017, p.8).

PRINCE2 se fundamenta en siete principios principales, que son:

- Justificación comercial continua.
- Aprender de la experiencia.
- Roles y responsabilidades definidos.
- Gestión por fases.
- Gestión por excepción.
- Enfoque en los productos.
- Adaptación para corresponder al entorno del proyecto.

### **2.2.4.3 ISO 21500**

La Norma ISO 21500 “proporciona orientación para la dirección y gestión de proyectos y puede usarse por cualquier tipo de organización, ya sea pública, privada, u organizaciones civiles sin ánimo de lucro; y para cualquier tipo de proyecto, con independencia de su complejidad, tamaño o duración” (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2013, p.1). La norma ha sido escrita como una guía y no contiene requisitos, por lo que no califica para fines de certificación.

Las características de la ISO 21500 es que es universal, integradora, sencilla y flexible. Define qué debe considerarse, para gestionar eficientemente los proyectos, no dice el cómo (no incluye herramientas ni técnicas), a fin de que cada organización desarrolle su metodología de trabajo.

Dentro de su alcance se definen factores clave como: definición de proyecto, aspectos de la dirección y gestión de proyectos, estrategia de la organización y proyectos, entorno del proyecto, gobernanza del proyecto, proyectos y su relación con operaciones, partes interesadas y organización del proyecto, competencias del personal necesario para llevar a cabo el proyecto, ciclo de vida del proyecto y restricciones del proyecto.

También, se delimita una serie de procedimientos que se encuentran clasificados en Grupos de Procesos y materias. La guía indica que estos procesos deben ser tomados en cuenta para cada proyecto y utilizar los que correspondan según las necesidades. En total, son 39 operaciones disponibles y cada rutina está compuesta por una descripción general, entradas y salidas. La clasificación por Grupos de Procesos da origen a cinco distintos grupos: inicio, planificación, implementación, control y cierre. La sistematización por materia da inicio a diez diferentes conjuntos: integración, parte interesada, alcance, recursos, tiempo, costo, riesgo, calidad, adquisiciones y comunicación.

Algunas de las metodologías ágiles se definirán posteriormente en este capítulo.

### **2.2.5 Rol del Director de Proyecto**

El Director del Proyecto es “el responsable de coordinar e integrar actividades a través de múltiples líneas funcionales” (Kerzner, 2013, p.10), por lo que requiere contar con fuertes habilidades interpersonales y de comunicación, así como debe conocer las líneas de negocio en que trabaja la organización y la tecnología empleada.

El PMI® en el PMBOK®, sexta edición, describe que el Director de Proyectos debe contar con las competencias definidas por el triángulo de talentos que se muestra en la Figura 2.2.

### El Triángulo de Talentos del PMI®



Figura 2.2: Triángulo de talentos del PMI®

Fuente: Tomado del PMBOK®, sexta edición (Project Management Institute, 2017, p. 57)

El triángulo de talentos se enfoca en tres conjuntos clave de habilidades, que se describen a continuación:

- Dirección técnica de proyectos: Conocimiento, habilidades y comportamientos relacionados con dominios específicos del proyecto.
- Liderazgo: Conocimiento, habilidades y comportamientos necesarios para guiar, motivar y dirigir un equipo, de tal forma que facilite que la organización alcance las metas de negocio.
- Gestión estratégica y de negocios: Conocimiento y experticia en la industria y en la organización de lo que permite la mejora en el rendimiento y mejores resultados de negocio.

#### 2.2.6 Equipo de Proyecto

El Equipo de Proyecto “incluye al director del proyecto y al grupo de individuos que actúan conjuntamente en la realización del trabajo del proyecto para alcanzar sus objetivos” (Project Management Institute, 2013, p.35). Los miembros del equipo pueden pertenecer a diferentes áreas y deben contar con los conocimientos y habilidades que permitan realizar el trabajo requerido. A continuación, se listan algunos de los roles que pueden existir en un Equipo de Proyecto, tomando como referencia lo planteado en el PMBOK®, quinta edición (Project Management Institute, 2013):

- Personal de dirección de proyectos: Son los responsables de tareas propias de la dirección del proyecto relacionadas con: tiempo, costo, comunicación, riesgos, entre otros.
- Personal del proyecto: Responsables de realizar el trabajo requerido para la construcción del resultado del proyecto.
- Expertos de apoyo: Apoyo en necesidades específicas del proyecto como: adquisiciones, seguridad, ingeniería, gestión financiera, aspectos legales, control de calidad, entre otros.
- Representantes del cliente o usuario final: Miembros de la organización encargados de validar y aceptar entregables. Pueden asesorar sobre el trabajo en los casos que sean requeridos.
- Vendedores: Relacionado a contrataciones requeridas que proveen servicios de algún tipo para el proyecto.
- Socios de negocios: Miembros de empresas socias, con interés sobre el proyecto.

Estos equipos pueden variar su composición, considerando los siguientes aspectos:

- Tiempo dedicado al proyecto.
- Distribución en estructura organizacional.
- Distribución por ubicación geográfica.

### **2.2.7 Enfoques para la administración de proyectos**

Existen dos términos que suelen utilizarse para referirse a la administración de proyectos: administración de proyectos tradicional y administración de proyectos ágil.

La administración de proyectos tradicional, “es la raíz histórica de la administración de proyectos moderna” (Wysocki, 2014, p.101) y aplica para proyectos claramente definidos. Se ha buscado conseguir una implementación uniforme de administrar los proyectos, de tal forma que el trabajo pueda ser modelado de forma lineal y predecible, con límites conocidos. El objetivo final del enfoque tradicional, es “lograr optimización y eficiencia en un plan de proyectos detallado inicial y finalizar el proyecto dentro del tiempo, costo y alcance establecido inicialmente” (Špundak, 2014, p.40). A pesar, de que se han desarrollado varios cuerpos de conocimiento sobre la administración de proyectos bajo este enfoque, la ventaja de contar con dicha robustez de conocimiento, también puede considerarse como una desventaja, dado que no es posible aplicar siempre los mismos métodos y herramientas para alcanzar un objetivo, y es necesario que la práctica evolucione, al igual que los nuevos requerimientos de las personas con el paso del tiempo.

La administración de proyectos ágil se describe en la siguiente sección del capítulo.

### 2.3 Administración ágil de proyectos

La administración ágil de proyectos, Según lo que describe Augustine (2005), a lo largo de su libro, corresponde al trabajo de facultar, empoderar y habilitar equipos de proyecto, para generar valor de negocio de forma rápida y confiable, por medio de un proceso constante de involucramiento del cliente, aprendizaje y adaptación, según cambios en el ambiente y en las necesidades.

Según el marco de trabajo o metodología ágil que se utilice, pueden variar las diferencias entre un enfoque de administración de proyectos tradicional, basado en los conceptos definidos en secciones anteriores y un enfoque de administración de proyectos ágil. En la Tabla 2.1, según Wells, Dalcher y Smyth (2015) se presentan algunas diferencias entre ambos enfoques.

Tabla 2.1: Comparación entre metodologías tradicionales y metodologías ágiles

Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Predictivo. Trabajo dirigido por un plan de proyecto	Respuesta adaptativa a cambios emergentes
Enfoque de planificación en detalle a futuro	Énfasis en adaptación rápida de realidades cambiantes
Equipo reporta sobre un conjunto de acciones planificadas inicialmente	Equipo cambia la dirección del trabajo cuando el proyecto cambia
División inflexible de proyectos en el contenido de fases o etapas no previstas	Tareas de cada fase o etapa se definen según resultados obtenidos en la anterior
Requiere definición detallada y compromiso desde etapas tempranas	Enfoque en obtener funcionalidad trabajando, que permita entregar beneficio al negocio
Depende de una estructura	Estimula la creatividad
Se resiste al cambio en mayor grado	Los cambios son bienvenidos
Respuesta lenta a cambios en requerimientos	Respuesta inmediata a cambios en los requerimientos

Fuente: Elaboración propia basada en Wells, Dalcher y Smyth (2015), p.4447.

A continuación, se describen los principales conceptos presentes en la administración ágil de proyectos.

### **2.3.1 Manifiesto ágil**

El manifiesto ágil se firmó en el año 2001, después de que “diferentes profesionales que trabajaban con prácticas ágiles del área de desarrollo de *software* se reunieran y conformaran la Alianza Ágil de Desarrollo de *Software* (*Agile Software Development Alliance*)” (Fowler y Highsmith, 2001, p.28). Basado en este manifiesto, se dio origen a un gran número de marcos de trabajo ágiles y se fundamenta en los siguientes principios:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
- *Software* en funcionamiento sobre documentación exhaustiva
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
- Respuesta al cambio sobre seguimiento de un plan

### **2.3.2 Marcos de trabajo y metodologías ágiles**

Según lo describen Rasnacs y Berzisa (2017), existe una amplia variedad de metodologías ágiles. Algunas de las más populares en la gestión de proyectos de desarrollo de *software*, son *Scrum*, *Extreme Programming (XP)*, *Kanban*, *Lean Software Development*, *Feature Driven Development (FDD)*, *Agile Unified Process*, *Dynamic Systems Development Method (DSDM)*, entre otras. Pueden existir combinaciones entre metodologías.

Como se mencionó anteriormente, *Scrum* es un marco de trabajo ampliamente utilizado y a continuación se describen sus principales características, así como una descripción general de *Kanban*.

#### **2.3.2.1 Scrum**

*Scrum* es “un marco de trabajo por el cual las personas pueden acometer problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente” (Schwaber y Sutherland, 2011, p.3). Por medio de iteraciones, se va construyendo el producto final. En cada iteración, se obtiene un conjunto de requerimientos que pueden ser validados por el cliente, llamado “incremento”, así como se revisa y se prioriza el trabajo que seguirá en desarrollo, según las

necesidades del cliente y los resultados obtenidos a ese punto. Los pilares principales de la teoría de *Scrum* son transparencia, inspección y adaptación.

Este marco de trabajo está compuesto por roles de equipo, eventos y artefactos. El equipo *Scrum* está compuesto por los siguientes roles:

- Dueño del Producto: Responsable de indicar el valor del producto que se desea obtener y gestionar las prioridades del trabajo que se desarrolla.
- Equipo de Desarrollo: Grupo de profesionales que se encargan de construir el incremento del producto, que se obtiene en cada iteración.
- Scrum Master: Responsable de asegurar que *Scrum* es entendido y adoptado. Se encuentra al servicio del equipo, liderando y facilitando el desarrollo del trabajo.

Los principales eventos presentes en *Scrum* son:

- Sprint: Iteración, que corresponde a un bloque de tiempo de un mes o menos durante el cual se obtiene el incremento del producto.
- Reunión de planificación del Sprint: Reunión en la que se planifica el trabajo que se realizará durante el *Sprint*.
- Scrum Diario: Bloque pequeño de tiempo para el equipo pueda sincronizar sus actividades y exponer impedimentos.
- Revisión del Sprint: Reunión para inspeccionar el incremento y adaptar la lista de prioridades.
- Retrospectiva del Sprint: Reunión para que el equipo se inspeccione a sí mismo y defina un plan de mejora.

Y finalmente, los principales artefactos de *Scrum* son:

- Lista del producto: Lista ordenada de todo lo que podría ser necesario para el producto.
- Lista de pendientes del Sprint: Lista de elementos seleccionados para el *Sprint*.

### 2.3.2.2 *Kanban*

*Kanban* es un método “que permite el flujo continuo de trabajo y de valor para el cliente” (Project Management Institute, 2017, p.103).

El método *Kanban* es el más apropiado, según lo indica PMI® en la Guía Ágil publicada en el 2017, cuando una organización requiere alguno de los siguientes aspectos:

- Flexibilidad.
- Enfoque en entrega continua.
- Aumento en productividad y calidad.
- Aumento en eficiencia.
- Enfoque del equipo en el trabajo.
- Variabilidad en la carga de trabajo.
- Reducción de tiempo perdido.

La Tabla 2.2 resume los principios que definen el método y sus principales propiedades.

Tabla 2.2: Principios y principales propiedades del método *Kanban*

<b>Principios que lo definen</b>	<b>Principales propiedades</b>
Empezar con el estado actual.	Visualizar el flujo de trabajo.
Aceptar que se busque el cambio incremental y evolutivo.	Limitar el trabajo en proceso. Gestionar el flujo.
Respetar el proceso actual, roles, responsabilidades y títulos.	Hacer las políticas del proceso explícitas. Implementar ciclos de retroalimentación.
Promover actos de liderazgo en todos los niveles.	Mejorar la colaboración.

Fuente: Elaboración propia basada en el PMBOK®, sexta edición (Project Management Institute, 2017).

Los tableros *Kanban*, son el artefacto principal del método y consisten en columnas, que permiten categorizar ítems de trabajo que van cambiando de categoría, de tal forma que se facilite identificar el flujo de trabajo, cuellos de botella, bloqueos y el estado general del trabajo que está llevando a cabo. Las columnas tradicionales de un tablero *Kanban*, aunque puede ser ampliado a más, son:

- Por hacer (To Do). Ítems de trabajo que no se han iniciado.
- En proceso (Work In Process). Ítems de trabajo que se están desarrollando. Generalmente existe un límite de ítems que pueden estar en este estado, de tal forma que el enfoque sea en terminar el trabajo en este estado, para iniciar nuevo trabajo.
- Terminado (Done). Ítems de trabajo que fueron completados.

Lo más importante en este método es mantener el trabajo de forma fluida. Por lo tanto, la intención es empezar siempre nuevo trabajo.



### 2.3.3 Roles ágiles

En la administración de proyectos ágil, se mencionan tres roles principales que deben existir, sin importar la metodología o el marco de trabajo que se esté utilizando. PMI® en la Guía Ágil publicada en el 2017, los describe de la siguiente manera:

- Miembro de Equipo Multifuncional: Miembro del equipo con las habilidades requeridas para lograr la construcción del producto.
- Dueño de Producto: Responsable de guiar la dirección que va tomando el producto y trabajan en contacto constante con el equipo.
- Facilitador del Equipo: se describe como líder al servicio del equipo. Este es el rol que se suele relacionar más al del Director de Proyectos.

Dependiendo el marco de trabajo utilizado, estos roles tienen diferentes nombres. Tal es el caso de *Scrum*, mencionado en secciones anteriores, o bien *Extreme Programming (XP)* que incluye roles como el *coach* o el *consultant*.

El Director de Proyecto sigue existiendo en algunas de las metodologías ágiles implementadas por las organizaciones. Shastri, Hoda y Amor (2016) mencionan que uno de los factores que suele tomarse en cuenta para considerar si el Director de Proyecto es requerido, es el tamaño del equipo y del proyecto.

Existe también el concepto de Director Ágil de Proyectos, en el cual se indica que el Director de Proyectos debe contar con características clave como “liderazgo, creatividad, innovación, apertura, comunicación, orientación a resultados, estrategia y ética” (Sutling, Mansor, Widyarto, Letchmunan y Arshad, 2014, p.234). Además, según lo indican Shastri, Hoda y Amor (2017), este Director Ágil de Proyectos, puede cumplir diferentes roles durante el desarrollo del trabajo, según el entorno en que se encuentre:

- Mentor: Encargado de dar guía y soporte al equipo en la práctica ágil.
- Coordinador: Encargado de facilitar y coordinar los equipos.
- Negociador: Encargado de cuidar el presupuesto y requerimientos del cliente.
- Adaptador de proceso: Encargado de adaptar las prácticas ágiles e implementación de enfoques híbridos.

### 2.3.4 Prácticas ágiles

Existen prácticas que son comunes entre las diferentes metodologías o marcos de trabajo ágiles. PMI® en la Guía Ágil publicada en el 2017, recopiló las más significativas:

- Retrospectivas: Reuniones de equipo que permiten aprender, mejorar y adaptar los procesos que se llevan a cabo.
- Preparación y refinamiento de la lista de requerimientos: Gestión de la lista de requerimientos, de tal forma que se encuentre ordenada por prioridad y con el detalle requerido para su desarrollo.
- Reuniones diarias: Reuniones diarias que permiten coordinar el trabajo que se realiza por parte del equipo y alertar sobre impedimentos o inconvenientes.
- Demostraciones o revisiones: Demostraciones o revisiones, que consisten en avances del producto y se realizan con el Dueño del Producto o interesados según necesidad.
- Planificación por iteraciones: Planificación al inicio de iteración, del trabajo que según el Dueño del Producto es importante y debe seguir, tomando en cuenta la capacidad del equipo y el tiempo por iteración.

### 2.3.5 Enfoque ágil de procesos propuestos por PMI®

PMI® publicó junto con su sexta edición del PMBOK®, la Guía de Práctica Ágil de proyectos, en la cual especifica que es posible realizar un mapeo de las Áreas de Conocimiento que propone el PMBOK® a diferentes prácticas ágiles. Por ejemplo, para el Área de Conocimiento de Alcance, indica que no es posible identificar todos los requerimientos desde el inicio del proyecto y se recomienda la utilización de una Pila de Requerimientos. De la misma forma, PMI® en el Anexo A1 de la Guía de Práctica Ágil, especifica recomendaciones para las Áreas de Integración, Costo, Cronograma, Calidad, Recursos, Comunicación, Riesgos, Adquisiciones e Interesados.

### 2.3.6 Estrategias de adaptación al enfoque ágil

La incorporación de prácticas ágiles dentro de metodologías para la gestión de proyectos, que parten de un enfoque tradicional, se ha logrado por medio de diferentes estrategias, que se mencionan a continuación.

### 2.3.6.1 Desarrollo de un marco de trabajo ágil

El desarrollo de un marco de trabajo ágil específico para una organización, ha sido una estrategia empleada para la incorporación de prácticas ágiles. Este marco de trabajo toma como base la metodología existente y la formación de los profesionales que conforman los equipos de trabajo. Es posible partir de un marco de trabajo ágil como *Scrum*, y utilizar las bases propuestas por el PMBOK®, especificando el trabajo que debe realizarse en cada iteración, para los Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento que se conocen. Además, es necesario especificar los roles presentes en el equipo, funciones del Director de Proyectos, estándares, técnicas y herramientas (Uikey y Suman, 2012).

### 2.3.6.2 Metodología híbrida

Una metodología que involucre prácticas del enfoque tradicional y del enfoque ágil, es otra de las estrategias empleadas para integrar prácticas ágiles en una organización. El enfoque tradicional, en el cual el trabajo es guiado por un plan base, definido desde etapas tempranas, aplica para ciertas partes del proyecto, mientras que aquellas en las que existe más incertidumbre, pueden ser gestionados bajo un enfoque ágil. Existen algunas dimensiones clave, en las cuales debe realizarse el análisis de selección de un enfoque u otro. Las dimensiones son “tamaño, nivel de criticidad, dinamismo, personal y cultura” (Geras, Smith y Miller, 2006, p.104). En el trabajo de Špundak (2014), puede verse que algunas de las actividades más relevantes en las cuales se ve aplicada esta diferencia de enfoques son: gestión de requerimientos, nivel de documentación, involucramiento de la organización y plan del proyecto.

En un enfoque ágil, también puede existir diferencia en el grado de agilidad con que se desea trabajar. Geras, Smith, y Miller (2006) proponen para un enfoque de desarrollo de proyectos de *software*, el grado de agilidad con que se trabaja, dependiendo la forma en cómo se lleven a cabo diferentes actividades del proyecto. La Tabla 2.3 muestra los criterios para determinar la diferencia entre los grados de agilidad.

Tabla 2.3: Actividades del proyecto ejecutadas con mayor o menor de agilidad

Actividad del proyecto	Más ágil	Menos ágil
<b>Duración de la iteración</b>	Dos semanas o menos	Ocho semanas o más
<b>Administración de requerimientos</b>	Historias de usuario en tarjetas	Descripciones en Casos de Uso

Actividad del proyecto	Más ágil	Menos ágil
<b>Planificación del proyecto de software</b>	Todo el equipo involucrado	Director de Proyecto u otros roles específicos involucrados
<b>Seguimiento del proyecto de software</b>	Pruebas, <i>Burn-down charts</i>	Valor ganado
<b>Aseguramiento de la calidad del proyecto de software</b>	Todo el equipo involucrado	Equipo separado
<b>Administración del cambio</b>	Integración continua	Integración periódica
<b>Revisión entre compañeros</b>	Programación en pares	Inspección formal
<b>Ingeniería del producto</b>	Dirigido por las pruebas	Pruebas al final del desarrollo

Fuente: Elaboración propia basada en Geras, Smith, y Miller (2006).

### 2.3.6.3 *Proceso de transición de un enfoque tradicional a uno ágil*

La incorporación de prácticas ágiles puede ser resultado de un proceso de transición de un enfoque tradicional a uno ágil para la gestión de proyectos. La transición puede realizarse paulatinamente, en diferentes dimensiones, como lo son: “prácticas de desarrollo de software, prácticas de equipo, enfoque de la gestión, prácticas reflexivas y cultura” (Hoda y Noble, 2017, p.141). En la Figura 2.3 pueden verse las etapas que se presentan por dimensión en un proceso de transición.

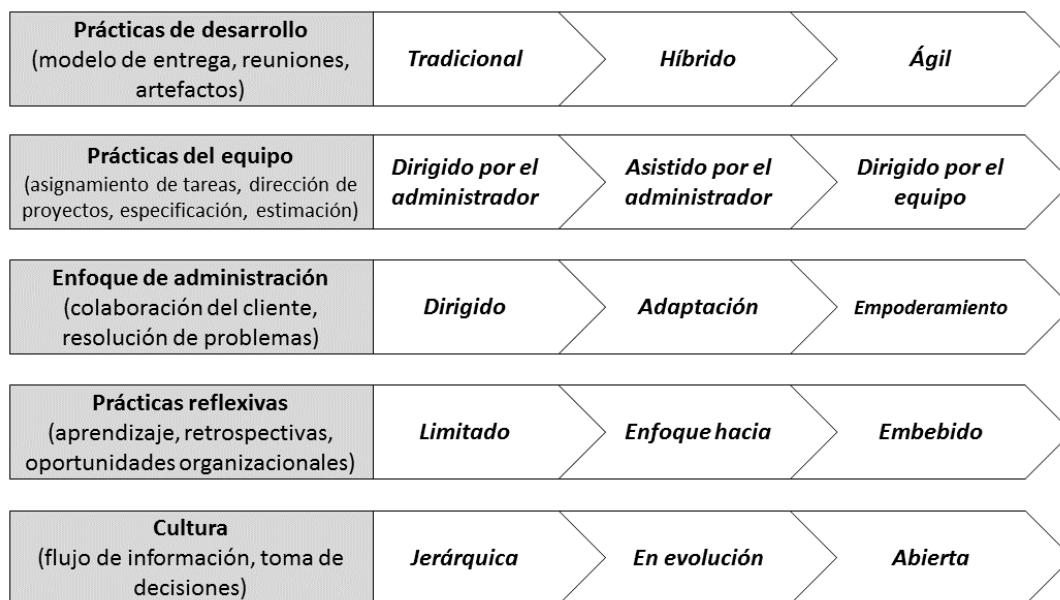


Figura 2.3: Dimensiones de transición de enfoque tradicional a ágil

Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo de Hoda y Noble (2017).

Como aspectos importantes a considerar en este proceso de transición, se encuentra que se debe “evaluar cómo se aplican las metodologías de gestión de proyectos ágiles, específicamente adaptadas al contexto del proyecto, las necesidades del cliente y cómo se gestiona en relación con el punto de desacoplamiento entre los enfoques tradicional y ágil” (Wells, Dalcher y Smyth, 2015, p.4446).

## Capítulo 3 Marco Metodológico

En este capítulo se exponen los componentes de la metodología utilizada para desarrollar la solución. Se explica el tipo de investigación, las fuentes y sujetos consultados, las técnicas de recolección de datos, así como el procesamiento y análisis de la información.

### 3.1 Tipo de investigación

La investigación cualitativa es “un enfoque para explorar y entender el significado que individuos o grupos atribuyen a un problema social o humano” (Creswell, 2014, p.4). El proceso de investigación involucra que se generen cuestiones emergentes y que los datos se recolecten directamente en el campo donde se desarrollan los participantes. Involucra un análisis de datos de forma inductiva, desde lo particular a lo general, y el investigador realiza interpretaciones propias acerca del significado de los datos. El investigador busca establecer el significado de un fenómeno desde el punto de vista de los participantes. Las preguntas suelen ser abiertas, los datos provienen de entrevistas, observaciones, documentos, entre otros.

Por otra parte, la investigación cuantitativa, es “un enfoque para probar teorías objetivas, examinando la relación existente entre las variables” (Creswell, 2014, p.4). Estas variables generalmente pueden ser medidas, de tal forma que se obtiene información numérica que es analizada estadísticamente. La estructura para presentar los resultados obtenidos por medio de este enfoque está claramente definida. Los métodos cuantitativos, tienden a estar predeterminados, a partir de una hipótesis, basan las preguntas en instrumentos, y sus datos pueden tener un análisis e interpretación estadística.

Los enfoques cualitativo y cuantitativo no son excluyentes entre ellos. “No es válido establecer una separación tajante o dicotomía entre los dos enfoques metodológicos. Estos se complementan en el conocimiento, explicación y comprensión de la realidad social” (Monje, 2011, p.50). La investigación mixta “es un enfoque de la investigación que involucra la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos, la integración de las dos formas de datos y el uso de distintos diseños que pueden implicar suposiciones filosóficas y marcos teóricos” (Creswell, 2014, p.4). Los métodos pueden estar predeterminados o bien, ser emergentes. Las preguntas pueden ser abiertas o cerradas. Los datos provienen de diferentes fuentes y su análisis puede realizarse por medio de diferentes métodos.

Para la selección del tipo de investigación que se empleó en el presente trabajo, además de considerar las características citadas anteriormente, se utilizaron los siguientes criterios:

- Tipo del problema y preguntas a resolver: El problema consiste en la desorganización existente en la forma de trabajar de los equipos de proyecto, previo a la incorporación de prácticas ágiles. La forma de trabajo es un esfuerzo que se define a criterio de los directores de proyecto, desde el punto de vista de que algunos procesos que conocen de la metodología deben ser adaptados. Además, se busca una mayor satisfacción por parte de los clientes internos, lo que se incluye en la justificación de incorporar prácticas ágiles al desarrollo de proyectos. Las preguntas a resolver envuelven: la cuestión sobre si es posible incorporar prácticas ágiles a la metodología existente, utilizando para este fin la estructura con que cuenta dicha metodología y considerando la experiencia generada hasta el momento por los equipos.

En este punto, el enfoque que mejor se adapta es la investigación cualitativa, ya que se busca analizar a los participantes en su ambiente de trabajo, para generar de forma inductiva una solución de integración de prácticas ágiles. Además, es importante tomar en cuenta que se busca cumplir expectativas de los clientes internos, y estos no pueden ser evaluados de forma objetiva, como lo plantea el enfoque cuantitativo, sino que pueden ser de carácter subjetivo.

- Experiencia del investigador: Es necesario que se tome en cuenta la experiencia y el conocimiento del investigador, ya que dará una recomendación sobre la forma en la cual se llega a una solución del problema. Nuevamente, la información que se obtiene debe ser analizada con un carácter subjetivo y no existe un método predeterminado para lograrlo. El enfoque que mejor se adapta es la investigación cualitativa.
- Relación sujeto-objeto: Para el enfoque cuantitativo, se establece una separación tajante entre el sujeto que conoce y la realidad. “Los actores sociales pueden ser observados como objetos-cosas” (Monje, 2011, p.14). Si se trata del enfoque cualitativo, este plantea que la “realidad no es exterior al sujeto que la examina y que se tiene una mayor tendencia a examinar el sujeto en su interacción con el entorno al cual pertenece” (Monje, 2011, p.14). Según este criterio, la investigación que mejor se adapta, es la investigación cualitativa.
- Audiencia: Esta investigación está dirigida a profesionales del área de administración de proyectos y por la naturaleza de la organización seleccionada y el tipo de proyectos que manejan, se dirige a personas que trabajan con proyectos de desarrollo de *software*.

Ambos enfoques cualitativo o cuantitativo pueden ser de interés, dependiendo el tipo de organizaciones y de proyectos en que se trabaje.

- Tipos de investigación por enfoque. Para cada uno de los objetivos específicos del presente trabajo, se determinó el tipo de investigación más apropiado, tomando en cuenta tanto el enfoque cualitativo como cuantitativo.

- Diagnóstico de la metodología de gestión de proyectos existente y las prácticas ágiles que se están empleando.

Dentro del enfoque cuantitativo, se encuentra el tipo de investigación descriptiva. Este tipo de investigación describe “de modo sistemático las características de una población, situación o área de interés” (Monje, 2011, p.100). Se busca describir lo que existe.

- Análisis de las prácticas ágiles recomendadas en la industria.

El estudio de casos es un tipo de investigación cualitativa, en el cual, con el fin de obtener una máxima comprensión, se aplica un “examen sistemático de un fenómeno específico, como un programa, un evento, una persona, un proceso, una institución o un grupo social” (Monje, 2011, p.117).

- Comparación de las prácticas ágiles recomendadas en la industria contra las prácticas que se están utilizando en el Área de Desarrollo de Sistemas.

El enfoque cuantitativo cuenta con el tipo de investigación correlacional, el cual permite “determinar el grado en el cual las variaciones en uno o varios factores son concomitantes con la variación en otro u otros factores” (Monje, 2011, p.101).

- Diseño de una estrategia para la integración de prácticas ágiles a la metodología del Área de Desarrollo de Sistemas.

En el lado cualitativo, existe el tipo de investigación de la etnografía. Este método es una forma de investigación que utiliza el sistema inductivo, de manera que “estudia casos específicos con el fin de desarrollar teoría general” (Monje, 2011, p.109).



En general, al revisar los criterios a aplicar, todos favorecen que se utilice el enfoque cualitativo. Sin embargo, para algunos aspectos en los cuales sea necesario, el trabajo puede tomar una connotación mixta, ya que se incorporan características propias del enfoque cuantitativo, como puede ser el tipo de investigación descriptiva o correlacional, mencionadas anteriormente.

### 3.2 Fuentes de información

Para la elaboración de este trabajo, fue necesario consultar diferentes fuentes de información, que son de tipo primaria o secundaria.

Una fuente primaria de información corresponde “cuando se trata de un escrito personal referente a las propias experiencias, investigaciones y resultados” (Monje, 2011, p.74). Se trata de información de primera mano. Este tipo de fuentes “permiten una comunicación más horizontal entre el investigador y los sujetos investigados” (Bautista, 2011, p.22).

Para el presente estudio, se consultaron las siguientes fuentes primarias:

- Recurso humano de la ADS y el CI: Se buscó la información que pudieran brindar las personas que forman parte de la organización, y que trabajan en la gestión y desarrollo de proyectos. Además, se consultó con algunos otros interesados de los proyectos, como lo son los clientes internos de la Universidad, para el ADS y el CI. En la sección de características de la población se describirán las personas tomadas en cuenta para este estudio.
- Documentación: Se consultó la documentación existente en el ADS, que forma parte de la evidencia del trabajo diario en la gestión y desarrollo de proyectos:
  - Metodología para la gestión de proyectos
  - Plataforma colaborativa con documentación en digital de los proyectos: actas de constitución, planes subsidiarios, solicitudes de cambio, minutas de reuniones, lista del producto, documentos de adquisiciones.
  - Herramienta digital para gestión de requerimientos según el marco de trabajo *Scrum*.
  - Documentación en físico sobre la gestión de proyectos utilizando el marco de trabajo *Scrum*, que incluye: documentos de pruebas de usuario, gestión de requerimientos en tableros físicos, minutas de reuniones.

Además, existen las fuentes secundarias, que corresponden a información acumulativa y “observaciones realizadas primariamente por otros autores” (Monje, 2011, p.99).

Para realizar esta investigación, se consultaron las siguientes fuentes secundarias:

- Libros: Relacionados a la gestión de proyectos y metodologías ágiles.
  - PMBOK® Sexta edición.
  - PRINCE2.
  - Guía de Práctica Ágil de PMI®.
  - Preparación *Agile Certified Professional* (ACP) de PMI®.
  - *Scrum*.
  - Otras metodologías ágiles.
- Metodologías ágiles existentes: Información sobre metodologías ágiles, en documentos en digital, como artículos, guías, entre otros.
  - *Scrum*.
  - *Lean*.
  - *Extreme Programming* (XP).
  - *Kanban*.
  - *Feature Driven Development* (FDD).
  - *Crystal*.
- Artículos: Artículos sobre el proceso de adopción de metodologías ágiles en una organización siguiendo diferentes enfoques. Consultados en Google Académico, bases de datos del Instituto Tecnológico de Costa Rica y de la Universidad de Costa Rica.
  - Rol del Director de Proyectos en ambientes ágiles.
  - Metodologías híbridas.
  - Marcos ágiles de trabajo.
  - Transición de un enfoque tradicional a uno ágil.
  - Características, ventajas y retos de las metodologías ágiles.
- Publicaciones e informes: Publicaciones e informes sobre crecimiento de prácticas ágiles en la industria.
  - Pulse of the profession – PMI®.
  - The State of *Scrum* Report – *Scrum* Alliance.
  - State of Agile Report – Version One.
- Expertos externos: Consulta de expertos externos sobre la adopción de metodologías ágiles.
  - Entrevistas personales.
  - Paneles de expertos.
  - Conferencias.

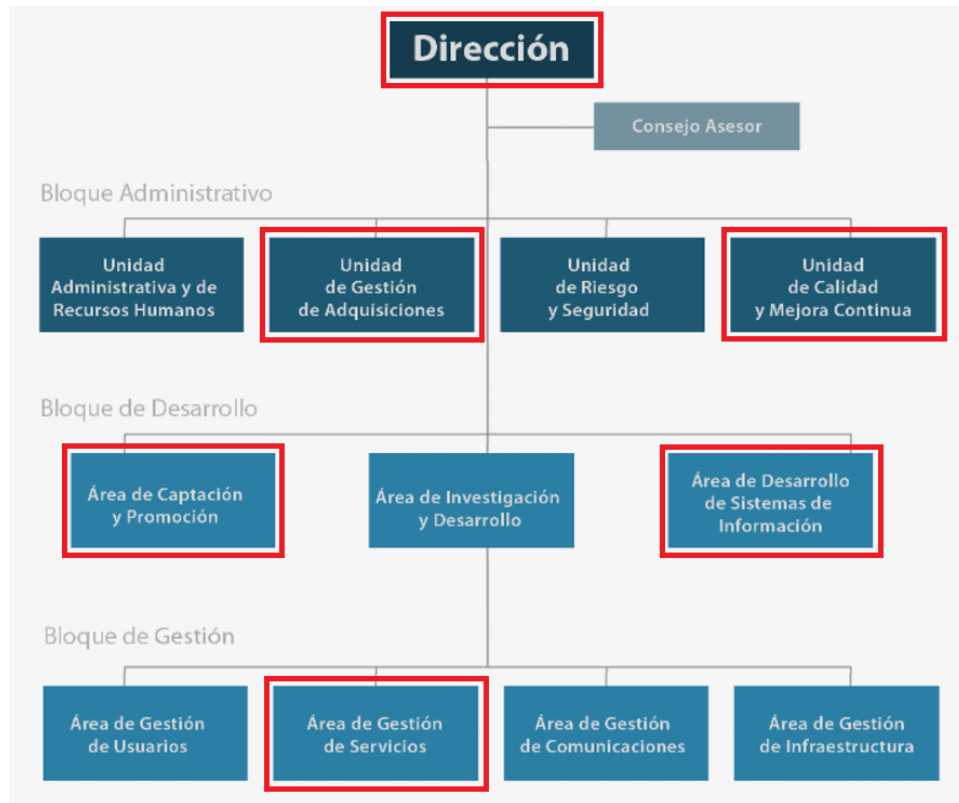
### **3.3 Características de la población participante**

La población participante consiste en una representación de las personas que participan en la gestión y desarrollo de proyectos del ADS del CI. No se aplicó un censo a la población existente, sino que se aplicó un muestreo de las principales áreas y unidades que interactúan con ADS.

En las investigaciones cualitativas, “se suelen evitar las muestras probabilísticas, puesto que lo que buscamos son buenos informantes, es decir, personas informadas, lúcidas, reflexivas y dispuestas a hablar ampliamente con el investigador” (Monje, 2011, p.129). Por lo tanto, se utiliza un muestreo por conveniencia en un primer acercamiento y un muestreo de “avalancha” o “bola de nieve” como segundo paso.

El muestreo por conveniencia se suele utilizar al principio, con el fin de que el investigador pueda iniciar con el trabajo, estos participantes pueden presentarse voluntariamente. Una vez que se tiene información, se buscan participantes recomendados que cuenten con el nivel de conocimiento esperado y este tipo de muestreo es el que se denomina de avalancha o bola de nieve. En el presente estudio se utilizaron ambos tipos.

En la Figura 3.1 se denotan las partes de la jerarquía institucional del CI que participan.



*Figura 3.1 Áreas y unidades del CI de las cuales se obtiene la población para el estudio*

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Centro de Informática (2012-2017).

Cada una de las áreas y unidades se seleccionó por que cumplen un rol específico durante el ciclo de vida de los proyectos que gestiona ADS.

- Dirección: Autorizaciones requeridas y seguimiento de los proyectos. Estrategia del CI.
  - Director del CI.
- Unidad de Gestión de Adquisiciones (UGA): Gestión de adquisiciones requeridas por los proyectos de ADS, como compras de equipos, materiales o contrataciones de servicios profesionales.
  - Coordinación de la UGA.
- Unidad de Calidad y Mejora Continua (UCM): Seguimiento de los proyectos de ADS y aplicación de procesos de control de calidad.
  - Fiscal de proyectos (seleccionado por experiencia acumulada).
- Área de Captación y Promoción (ACP): Promoción de los sistemas creados por ADS. Verificación de usabilidad y accesibilidad de sistemas.
  - Coordinación de ACP.

- Área de Gestión de Servicios (AGS): Disponibilidad de servicios de infraestructura y Base de datos requeridos por los proyectos de ADS.
  - Coordinación de AGS.
  - Encargado de Base de Datos.
- Área de Desarrollo de Sistemas (ADS): Punto central donde se desarrollan los proyectos y base para el presente estudio.
  - Coordinación de ADS.
  - Directores de Proyectos.
  - Analistas de sistemas.
  - Desarrolladores.
  - Arquitecto de sistemas.
- Clientes internos. Funcionarios externos al CI que son Dueños de Sistemas desarrollados por ADS.
  - Funcionario de Unidad externa al CI asignado Dueño de Sistema.

A continuación, en la Tabla 3.1 se detalla la información de las personas consultadas para esta investigación.

Tabla 3.1: Lista de sujetos de población participante

<b>Área o Unidad</b>	<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>
Dirección CI	Director	Alonso Castro
Unidad de Gestión de Adquisiciones (UGA)	Coordinadora	Ana Vargas
Unidad de Calidad y Mejora Continua (UCM)	Fiscal de proyecto	Francisco Solera
Área de Captación y Promoción (ACP)	Coordinadora	Disley Córdoba
Área de Gestión de Servicios (AGS)	Coordinador	Juan José León
Área de Gestión de Servicios (AGS)	Encargado de Base de Datos	Carlos Gómez
Área de Desarrollo de Sistemas (ADS)	Coordinador	Jorge Alvarado
Área de Desarrollo de Sistemas (ADS)	Director(a) de Proyecto	Pedro Céspedes
Área de Desarrollo de Sistemas (ADS)	Director(a) de Proyecto	Lilliana Rojas
Área de Desarrollo de Sistemas (ADS)	Director(a) de Proyecto	Raúl Rodríguez
Área de Desarrollo de Sistemas (ADS)	Director(a) de Proyecto	Patricia Bejarano
Área de Desarrollo de Sistemas (ADS)	Director(a) de Proyecto	Dany Vargas
Área de Desarrollo de Sistemas (ADS)	Analista de Sistemas	Javier Vega
Área de Desarrollo de Sistemas (ADS)	Arquitecto de sistemas	Roberto González
Área de Desarrollo de Sistemas (ADS)	Desarrollador	Andrés Castillo
Clientes internos	Dueño de Sistema	Marlen Sánchez

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Variables o categorías de análisis

Para el análisis de la investigación planteada, se definieron una serie de categorías y subcategorías. Las categorías “surgen a partir del marco teórico, y con ellas se definen qué y cuáles conceptos son los que se usarán para explicar el tema de investigación” (Monje, 2011, p.92). Además, estas categorías “delimitan cuales son los límites y alcances de la investigación y a partir de ellas se organiza la recolección de los datos” (Monje, 2011, p.92).

En la Tabla 3.2 se especifican las categorías identificadas para el presente estudio, con su respectiva división en subcategorías, así como una descripción de cada subcategoría y las interrogantes asociadas.

Tabla 3.2: Categorías de análisis para la investigación

<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Descripción</b>	<b>Interrogantes</b>
<b>1. Administración de proyectos</b>	Proyectos	Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.	¿Qué tipo de proyectos se desarrollan en el área de estudio?
	Ciclo de vida	El ciclo de vida es una serie de fases, generalmente secuenciales, cuyos nombres y números son determinados por las necesidades de control de la organización u organizaciones involucradas en el proyecto.	¿Qué tipos de ciclos de vida existen en la teoría? ¿Qué tipos de ciclos de vida se utilizan en el área de estudio? ¿Qué etapas tienen los ciclos de vida utilizados en el área de estudio?
	Metodología para la administración de proyectos	La metodología para la administración de proyectos corresponde al proceso repetitivo que puede ser utilizado en	¿Existe metodología para la administración de gestión de proyectos en el área de estudio?

Categoría	Subcategorías	Descripción	Interrogantes
		<p>cada proyecto para alcanzar el éxito y lograr madurez. Este proceso involucra todo un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y normas que se llevan a cabo por quienes lo siguen.</p>	<p>¿Qué estructura tiene la metodología utilizada en el área de estudio?</p> <p>¿Qué procesos incluye la metodología en el área de estudio?</p> <p>¿Qué técnicas, prácticas y herramientas existen para cada proceso en el área de estudio?</p> <p>¿Qué activos existen asociados a la metodología en el área de estudio como platillas o formatos?</p>
	<p>Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento</p>	<p>Un Grupo de Procesos y corresponde a una agrupación lógica de procesos para alcanzar objetivos específicos del proyecto y es independiente de las fases del proyecto.</p> <p>Un Área de Conocimiento es un área identificada en la administración de proyectos, definida por sus requerimientos de conocimiento y descrita en términos de: los procesos que la</p>	<p>¿Qué Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento están definidos en el área de estudio?</p> <p>¿Qué procesos se incluyen por Grupo de Procesos y Área de Conocimiento en el área de estudio?</p>

<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Descripción</b>	<b>Interrogantes</b>
		componen, prácticas, entradas, salidas, técnicas y herramientas.	
	Equipo de Proyecto	El Equipo de Proyecto es un conjunto de individuos, entre ellos el Director de Proyecto, que actúan conjuntamente en la realización del trabajo del proyecto para alcanzar sus objetivos.	<p>¿Cómo se conforman los equipos de proyectos en el área de estudio?</p> <p>¿Están claramente identificadas las funciones y responsabilidades de cada miembro en el área de estudio?</p> <p>¿Cuáles son esas funciones y responsabilidades y dónde están definidas en el área de estudio?</p>
	Rol del director de proyectos	El Director de Proyectos es el responsable de coordinar e integrar actividades a través de múltiples líneas funcionales, por lo que requiere contar con fuertes habilidades interpersonales y de comunicación, así como debe conocer las líneas de negocio en que trabaja la organización y la tecnología empleada.	<p>¿Existe el rol del Director de Proyectos definido en los proyectos del área de estudio?</p> <p>¿Qué formación tienen los directores de proyecto en el área de estudio?</p> <p>¿Cuáles son las funciones y responsabilidades del Director de Proyectos en el área de estudio?</p>



<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Descripción</b>	<b>Interrogantes</b>
<b>2. Administración y desarrollo ágil de proyectos</b>	Marcos de trabajo y metodologías ágiles	Los marcos de trabajo y metodologías ágiles, son aquellos que siguen ciclos de vida ágiles o bien están fundamentados en el manifiesto ágil.	<p>¿Qué marcos de trabajo o metodologías ágiles existen y son mayormente utilizados en la industria?</p> <p>¿Qué características tiene cada uno?</p> <p>¿Se utiliza alguno actualmente en el área de estudio?</p> <p>¿Cuáles y cómo se utilizan en el área de estudio?</p> <p>¿Todos los miembros de equipos de proyectos conocen o utilizan los marcos o metodologías ágiles existentes en el área de estudio?</p> <p>¿Los miembros de equipos de proyectos en el área de estudio tienen formación en marcos de trabajo o metodologías ágiles?</p>
	Roles ágiles	Los roles ágiles son aquellos roles principales que deben existir en la administración de proyectos ágil, sin importar el marco de	<p>¿Cuáles son los principales roles ágiles? ¿Qué funciones y responsabilidades deben tener?</p>

<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Descripción</b>	<b>Interrogantes</b>
		trabajo o metodología que se esté utilizando.	¿Qué rol desempeña el Director de Proyectos? ¿Existen roles ágiles definidos en el área de estudio? ¿Qué definición de funciones y responsabilidades tienen? ¿Dónde están definidas estas funciones y responsabilidades?
	Prácticas ágiles	Las prácticas ágiles son las prácticas comunes entre las diferentes metodologías o marcos de trabajo ágiles.	¿En qué consisten las principales prácticas ágiles existentes? ¿Existen prácticas ágiles definidas en el área de estudio? ¿Qué definición tienen? ¿Dónde están definidas? ¿Las prácticas ágiles en el área de estudio están asociadas a procesos de la metodología existente?
<b>3. Integración de prácticas ágiles en la administración tradicional de proyectos</b>	Adaptación de procesos existentes	Adaptación de procesos de una metodología tradicional para que incluyan prácticas ágiles, de tal forma que los procesos puedan ser	¿Qué estrategias permiten la adaptación de procesos existentes para que incorporen prácticas ágiles?

<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Descripción</b>	<b>Interrogantes</b>
		utilizados para administrar un proyecto sin importar el enfoque que se tenga.	¿Se ha adaptado algún proceso de la metodología existente en el área de estudio para utilizar prácticas ágiles? ¿Cómo se ha hecho la adaptación?
	Metodología híbrida	Una metodología híbrida consiste en una que involucre prácticas del enfoque tradicional y del enfoque ágil. Este enfoque híbrido se presenta según diferentes dimensiones.	¿En qué consiste una metodología híbrida? ¿Qué dimensiones se deben considerar? ¿Cómo se obtiene una metodología híbrida?

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

El proceso de recolección de datos requiere que se empleen diferentes técnicas e instrumentos de forma directa o indirecta sobre la información. Debe tomarse en cuenta “el diseño del estudio, objetivos, así como la disponibilidad del personal, tiempo y recursos financieros” (Monje, 2011, p.133).

La selección de técnicas e instrumentos para la presente investigación, se realizó considerando tanto el enfoque cualitativo como cuantitativo. Específicamente para el primero de los enfoques, se buscará que las técnicas “respondan a un encuadre particular derivado de las características de cada situación, circunstancia, persona o grupo, más que un proceso de estandarización de las mismas” (Bautista, 2011, p.155).

El apéndice [Apéndice G. Actividades para obtención de datos en el CI](#) y el apéndice [Apéndice H. Panel de expertos](#) contienen los formatos y preguntas utilizadas en las técnicas e instrumentos descritos.

### **3.5.1 Entrevistas**

En las entrevistas cualitativas “el investigador lleva a cabo entrevistas cara a cara con participantes, entrevistas por teléfono, o aborda entrevistas en grupos focales con seis a ocho entrevistados en cada grupo” (Creswell, 2014, p.190).

Esta técnica, según lo que presenta Creswell (2014) tiene las siguientes ventajas generales:

- Es útil cuando los participantes no pueden ser observados en una situación específica.
- Los participantes pueden brindar información histórica.
- Permite al entrevistador, dependiendo el tipo de entrevista, tener control sobre las líneas de cuestionamiento.

Como desventajas de las entrevistas, se encuentran:

- La información podría ser filtrada por la perspectiva o dificultad de comunicación del participante.
- La información se obtiene de un lugar específico y diseñado para la entrevista y no del campo natural.
- El entrevistador podría influir en el tipo de respuesta que recibe.

Dado que no se contaba con disponibilidad de todas las personas por equipo al mismo tiempo, las entrevistas facilitaron la obtención de los datos. Para el presente trabajo se utilizaron entrevistas dirigidas, estructuradas y no estructuradas que se detallan a continuación.

#### ***3.5.1.1 Entrevista estructurada***

La entrevista estructurada pertenece al enfoque cuantitativo. En este tipo de entrevista se emplea el uso de “un cuestionario (o guion de entrevista) con el objetivo de asegurarse que a todos los encuestados se les hacen las preguntas de igual modo y en el mismo orden” (Monje, 2011, p.134).

El propósito general de la entrevista estructurada fue facilitar el diagnóstico de ADS en cuanto a gestión de proyectos. La intención fue obtener respuestas a las mismas preguntas por parte de diferentes miembros de ADS. Entre los roles buscados para este tipo de entrevista se encuentran los directores de proyecto, analistas de sistemas y coordinación de ADS. Los ejes principales de las entrevistas comprendieron: nivel de incertidumbre de los proyectos, niveles de utilización de la metodología actual, claridad en la definición de roles, así como conocimiento y formación en prácticas ágiles.

### **3.5.1.2 *Entrevista no estructurada***

La entrevista no estructurada pertenece al enfoque cualitativo. Este tipo de entrevista “es flexible y abierta, en ella se procede sin un concepto preconcebido del contenido o flujo de información que se desea obtener, aunque los objetivos de la investigación rigen las preguntas” (Monje, 2011, p.149). Sin embargo, puede variar el contenido, el orden, la profundidad y la formulación entre los participantes. Su principal objetivo es que no se imponga el punto de vista de quién realiza la entrevista, sino que logre capturar la percepción del entrevistado.

El fin con la entrevista no estructurada fue obtener información para el diagnóstico de ADS en gestión de proyectos. Específicamente, discutir en general sobre la claridad que se tiene en prácticas ágiles y roles participantes. No se definió una estructura con el fin de que los participantes pudieran mencionar diferentes aspectos que podían ser considerados en una posible propuesta para el trabajo.

### **3.5.1.3 *Entrevista dirigida***

La entrevista dirigida pertenece al enfoque cualitativo. Este tipo de entrevistas “son semiestructuradas y en ellas se usa una lista de áreas hacia las que hay que enfocar las preguntas, es decir, se utiliza una guía de temas” (Monje, 2011, p.149). Existe libertad de los participantes de expresarse acerca de los temas. El entrevistador podría contar, además de con la lista de temas, con una lista de preguntas que se van utilizando conforme avanza la entrevista, en el orden que se considere más apropiado para cada entrevistado.

Este tipo de entrevista, al igual que los anteriores, se utilizó para facilitar el diagnóstico de ADS en gestión de proyectos. Sin embargo, al ser dirigida, se buscó respuesta a aspectos específicos de la investigación, sin cerrar la posibilidad a que se pudieran discutir temas de relevancia. Entre los aspectos que se buscó revisar en las entrevistas dirigidas se encontraban: nivel de incertidumbre de los proyectos, enfoques de desarrollo, conformación de equipos de proyectos, así como conocimiento de prácticas ágiles. Esta técnica fue la seleccionada para entrevistar personas del ámbito estratégico de la organización.

### **3.5.2 Grupos focales**

Los grupos focales están principalmente asociados con el enfoque cualitativo. Consisten en reunir “un grupo reducido (de seis a doce personas) y con la guía de un moderador, se expresa de manera libre y espontánea sobre una temática” (Monje, 2011, p.152). Se dice que son focales, porque la actividad se enfoca en un tema específico y lo que se busca es obtener la percepción y opiniones de los participantes sobre ese tema.

El propósito de la utilización de esta técnica fue tanto facilitar el diagnóstico de ADS en gestión de proyectos, como considerar aspectos importantes en la propuesta de solución del trabajo. Es por esta razón, que se realizó un grupo focal en el cual se revisara la utilización de la metodología actual de ADS, así como de prácticas ágiles. Además se estudió un posible camino a seguir para solucionar los problemas que enfrenta ADS en relación a la gestión de proyectos ágiles. Se pretendía descubrir una estructura que tenga sentido y sea compartida entre los participantes, sobre un aspecto particular de interés, que se construye por medio de los aportes de todos.

### **3.5.3 Observaciones**

Las observaciones, en la investigación cualitativa, se dan “cuando el investigador toma notas en el campo acerca del comportamiento y actividades de los individuos en el lugar de investigación” (Creswell, 2014, p.190). Estas notas se obtienen “sin estructura o con una semiestructura (utilizando algunas preguntas previas que el investigador desea saber)” (Creswell, 2014, p.190).

Existen diferentes tipos de observación posibles. El presente trabajo utiliza la observación simple, que no es regulada, ni controlada y solamente “se tienen unos lineamientos generales para la observación sobre aspectos del fenómeno que el investigador tiene interés en conocer” (Monje, 2011, p.153).

Entre las ventajas que se mencionan en el trabajo de Creswell (2014) acerca de las observaciones se encuentran:

- La información se obtiene de primera mano, desde la fuente y en el momento que ocurre.
- Aspectos inusuales pueden ser detectados desde la observación.
- Es una técnica útil cuando los temas son difíciles de discutir como en una entrevista, por ejemplo.

Y como desventajas, se menciona lo siguiente:

- La presencia del entrevistador puede ser percibida como intrusiva.
- El entrevistador podría estar expuesto a información privada que no puede ser reportada.
- La calidad de la información puede verse afectada por las habilidades de observación del investigador.

Las observaciones se utilizaron para el diagnóstico de ADS en gestión de proyectos. Se realizaron en diferentes reuniones de equipos de proyecto, según las ceremonias propuestas por el marco de trabajo *Scrum*. Específicamente se asistió a reuniones diarias, reuniones de planificación y reuniones de retrospectivas. Los aspectos principales a revisar comprendían: conformación y participación de los equipos de proyecto, definición y participación de roles ágiles, así como utilización de prácticas ágiles.

### **3.5.4 Análisis de contenido**

El análisis de contenido “busca descubrir la significación de un mensaje, ya sea este un discurso, una historia de vida, un artículo de revista, un texto escolar, un decreto ministerial, etc.” (Monje, 2011, p.157). Esta técnica combina la observación y el análisis documental.

En el trabajo de Creswell (2014) se mencionan las siguientes ventajas acerca del análisis de contenido:

- Permite obtener un lenguaje utilizado por los participantes.
- La información puede ser revisada en el momento que el investigador tenga disponibilidad y la información en algunos casos no debe ser transcrita.
- La información es de importancia para los participantes.

Así como también se mencionan algunas desventajas:

- La información puede ser de acceso restringido.
- La información podría requerir que sea transcrita si se encuentra en medios físicos.
- La información podría estar incompleta.
- Los documentos podrían no ser auténticos o encontrarse incompletos.

El análisis de contenido comprendió para el trabajo la revisión de documentos existentes en ADS, así como análisis de referencias en la industria sobre prácticas ágiles. Por lo tanto los objetivos con la utilización de esta técnica fueron: facilitar el diagnóstico de ADS en gestión de proyectos, recolectar información sobre prácticas ágiles en la industria, así como detectar diferencias entre lo

que hace ADS y lo recomendado. El enfoque principal en la revisión de los documentos existentes, fue estudiar la metodología actual y la consistencia de los demás documentos con ésta.

### 3.5.5 Criterio experto

El criterio experto consiste en obtener información directamente de una fuente primaria, que ha desarrollado criterio basado en experticia en un área específica o industria. “Se define como el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, Área de Conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando” (Project Management Institute, 2017, p.79).

Esta información puede capturarse en diferentes medios, como lo son entrevistas, reuniones, conferencias, paneles, entre otros.

La utilización del criterio experto tuvo como propósito facilitar la recolección de buenas prácticas en la industria, así como brindar lineamientos para la elaboración de la propuesta planteada en el presente trabajo. El enfoque principal fue discutir la utilización de prácticas ágiles, la adaptación de procesos existentes, así como el rol del director de proyectos al coexistir con otros roles ágiles.

### 3.5.6 Técnicas e instrumentos por aplicar según categoría

La Tabla 3.3 muestra las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados para cada una de las categorías de análisis seleccionadas para el estudio, así como su respectiva justificación.

Tabla 3.3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos por categoría

<b>Categoría</b>	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b>	<b>Justificación</b>
<b>1. Administración de proyectos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrevista estructurada.</li> <li>▪ Entrevista dirigida.</li> <li>▪ Análisis de contenido.</li> </ul>	<p>Se busca entender y diagnosticar la situación actual del ADS en administración de proyectos.</p> <p>Para esto es necesario aplicar una entrevista estructurada en la cual se pregunte a varios participantes con un mismo rol, como es el caso de los directores de proyectos, las mismas preguntas, en las mismas condiciones,</p>



Categoría	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	Justificación
		<p>con el fin de facilitar la posterior reducción y comparación de datos, por categorías y descripciones de conceptos.</p> <p>Para las entrevistas de una única persona por rol, se utiliza una entrevista dirigida, en la cual se utilizan algunos temas generales y conjunto de preguntas. Sin embargo, se busca que la misma entrevista vaya guiando las preguntas a utilizar.</p> <p>El análisis de contenido se aplica sobre los documentos e información facilitada por el CI.</p> <p><u>Guía para las actividades:</u></p> <p>Las entrevistas se realizan en persona en las instalaciones del CI, o vía telefónica.</p>
<p><b>2. Administración y desarrollo ágil de proyectos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrevista estructurada.</li> <li>▪ Entrevista dirigida.</li> <li>▪ Observación.</li> <li>▪ Análisis de contenido.</li> </ul>	<p>no Se busca entender las prácticas ágiles existentes en ADS y en la industria.</p> <p>La entrevista no estructurada y la entrevista dirigida permiten obtener de los participantes información sobre las prácticas ágiles que se llevan a cabo. Dado que no se conoce desde el inicio el avance que se tiene en el ambiente ágil, es necesario que las entrevistas se desarrollen bajo esta modalidad más flexible.</p> <p>Las observaciones se aplican en el ambiente de trabajo de los equipos, con el fin de obtener información de primera</p>

Categoría	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	Justificación
		<p>mano sobre la administración de proyectos.</p> <p>El análisis de contenido se aplica sobre los documentos e información facilitada por el CI, así como en la información existente sobre aspectos ágiles recomendados en la industria.</p> <p><u>Guía para las actividades:</u></p> <p>Las entrevistas se realizan en persona en las instalaciones del CI, o vía telefónica. Las observaciones se realizan en algunas reuniones que llevan a cabo diferentes equipos de proyecto.</p>
<p><b>3. Integración de prácticas ágiles en la administración tradicional de proyectos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupos focales.</li> <li>▪ Panel de expertos.</li> <li>▪ Análisis de contenido.</li> </ul>	<p>Se busca identificar una estrategia que permita incorporar prácticas ágiles a la metodología existente en ADS:</p> <p>Los grupos focales permiten que los participantes de ADS puedan llegar a un consenso sobre la forma en la cual se llevan a cabo las prácticas ágiles y qué cambios podrían aplicarse a los procesos de la metodología.</p> <p>Los paneles de expertos permiten capturar información sobre implementaciones que se han llevado a cabo en otras organizaciones fuera del CI, y este criterio experto es tomado en cuenta en el presente trabajo.</p> <p>El análisis de contenido se aplica sobre los documentos e información facilitada por el CI, así como en la información</p>

Categoría	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	Justificación
	<p>existente sobre aspectos ágiles recomendados en la industria.</p> <p><u>Guía para las actividades:</u></p> <p>Los grupos focales se realizan en el CI, con participantes de las diferentes áreas o unidades que participan en la administración y desarrollo de proyectos que lleva a cabo ADS.</p> <p>El panel experto que se aplica, es dirigido por el investigador y es abierto al público general, que también puede participar durante el desarrollo de la actividad.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

### 3.6 Procesamiento y análisis de datos

La intención del procesamiento y análisis de datos es lograr generar conclusiones y resultados de la información recolectada en etapas anteriores. “El análisis en los estudios cualitativos consiste en la realización de las operaciones a las que el investigador someterá los datos con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos en su estudio” (Monje, 2011, p.192).

En la Figura 3.2 se muestran las etapas de análisis generales propuestas por Creswell (2014), en la que se parte de los datos recolectados, hasta llegar a una interpretación del significado de la información. Durante este proceso de análisis, la información debe agruparse por las categorías que se plantearon para el estudio.

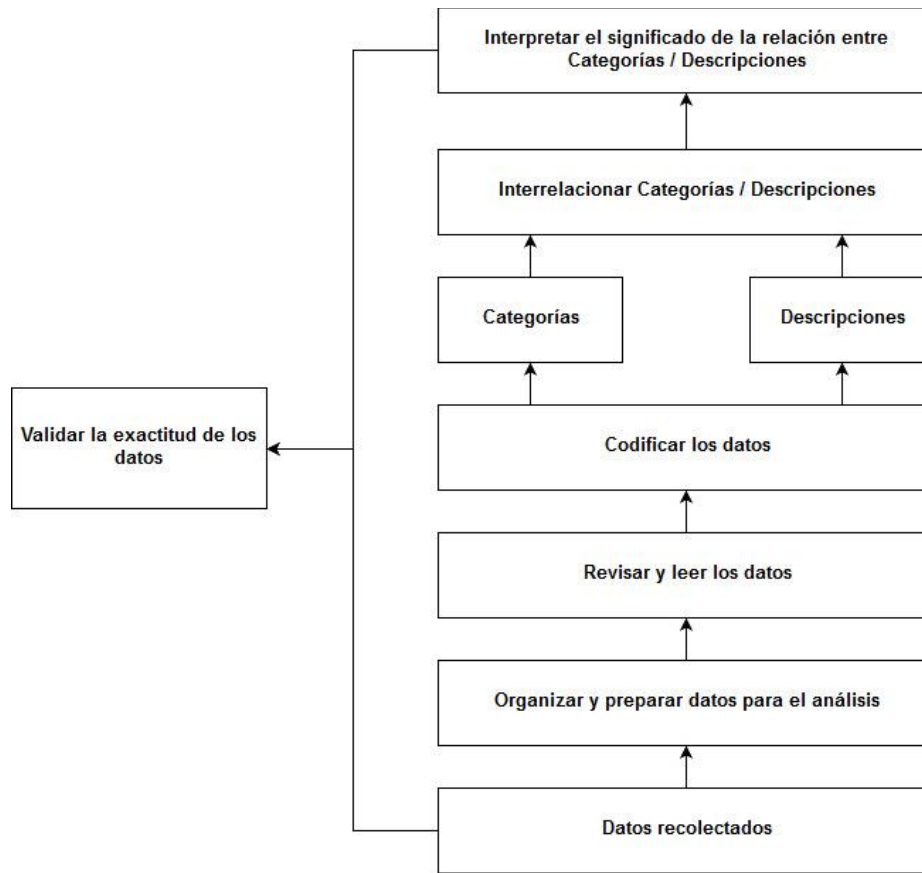


Figura 3.2: Etapas de análisis en la investigación

Fuente: Elaboración propia basada en Creswell (2014) p. 197

### 3.6.1 Reducción y categorización de los datos

Las primeras etapas involucradas en procesamiento y análisis consisten en una reducción y categorización de los datos.

La reducción “busca acortar los datos de nuestra investigación con el fin de expresarlos y describirlos de alguna manera (conceptual, numérica o gráficamente), de tal manera que respondan a una estructura sistemática, inteligible para otras personas, y por lo tanto significativa” (Monje, 2011, p.193).

“La categorización consiste en la segmentación en elementos singulares, o unidades, que resultan relevantes y significativas desde el punto de vista de nuestro interés investigativo” (Monje, 2011, p.194).

Para el presente trabajo, se definieron tanto categorías como subcategorías, mencionadas anteriormente, las cuales determinaron las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos. Bajo esta misma estructura se aplica la reducción de los datos, considerando solamente lo que está relacionado a las categorías definidas y que están alineadas a los objetivos del estudio.

Siguiendo las etapas descritas en la Figura 3.2, las fases que corresponden específicamente a reducción y categorización de los datos son:

- Validar los datos recolectados: Se aplica una revisión de veracidad y exactitud de los datos recolectados. Esta validación se realiza por parte del investigador, o en caso necesario por parte de participantes que pertenecen al área en estudio.
- Organizar y preparar datos para el análisis: Se organizan los datos según las actividades e instrumentos que se aplicaron para la recolección, así como las categorías planteadas inicialmente.
- Revisar y leer los datos: Se evalúan en detalle los datos recolectados, aplicando un descarte de la información no relevante.
- Codificar los datos: Se digitalizan los datos que se encuentran en físico y se aplican formatos requeridos a toda la información.
- Clasificación por categorías y descripciones: Se clasifica por categorías la información revisada, reducida y codificada, en forma de descripciones y contenidos.

### **3.6.2 Clarificación, síntesis y comparación**

El proceso de clarificar, sintetizar y comparar consiste en una reducción mayor de los datos, “mediante cualquier recurso que permita mostrar conclusiones acerca de las respuestas que se obtuvieron en cada categoría por el conjunto de los entrevistados” (Monje, 2011, p.199). Además, se aplican síntesis y comparaciones sobre datos obtenidos por medio de análisis de contenido de documentos, libros, artículos, entre otros.

Siguiendo las etapas descritas en la Figura 3.2, las fases que corresponden específicamente a clarificación, síntesis y comparación de los datos son:

- Interrelacionar Categorías / Descripciones: Se estructuran las descripciones identificadas por categorías y se amplían las justificaciones que sean necesarias. Se aplican comparaciones entre los datos.
- Interpretar el resultado de las relaciones Categorías / Descripciones: Se generan conclusiones de análisis y se indican los hallazgos de la investigación. Estas conclusiones y hallazgos

pueden provenir de interpretaciones del investigador o resultados de comparaciones aplicadas. Es necesario validar la veracidad y exactitud de las conclusiones a los cuales se llega.

### 3.6.3 Resultados obtenidos por objetivo

Los resultados que se esperan obtener durante las etapas de análisis, según los objetivos planteados para el presente trabajo, se presentan en la Tabla 3.4:

Tabla 3.4: Resultados por objetivo esperados para la investigación

<b>Categoría</b>	<b>Objetivo(s) específicos del trabajo</b>	<b>Resultados</b>
<b>1. Administración de proyectos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnosticar la metodología de gestión de proyectos existente y las prácticas ágiles que se están empleando por parte de los equipos de proyecto en el Área de Desarrollo de Sistemas, con el fin de que los procesos sobre los cuales se enfoca el trabajo estén identificados.</li> </ul>	<p>A. Diagnóstico de la metodología actual utilizada por el ADS, tomando en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo de proyectos.</li> <li>▪ Ciclos de vida utilizados.</li> <li>▪ Metodología para la administración de proyectos.</li> <li>▪ Procesos por Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento.</li> <li>▪ Equipos de proyecto.</li> <li>▪ Rol del Director de Proyecto.</li> </ul>
<b>2. Administración y desarrollo ágil de proyectos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnosticar la metodología de gestión de proyectos existente y las prácticas ágiles que se están empleando por parte de los equipos de proyecto en el Área de Desarrollo de Sistemas, con el fin de que los procesos sobre los</li> </ul>	<p>B. Diagnóstico de situación actual en ADS con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marcos de trabajo o metodologías ágiles utilizadas en ADS.</li> <li>▪ Roles ágiles existentes en ADS.</li> </ul>

<b>Categoría</b>	<b>Objetivo(s) específicos del trabajo</b>	<b>Resultados</b>
	<p>cuales se enfoca el trabajo estén identificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analizar las prácticas ágiles recomendadas en la industria, tomando en consideración las Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos presentes en la metodología para la gestión de proyectos del Área de Desarrollo de Sistemas, con el fin de que sean utilizadas como referencia para la creación de la propuesta.</li> <li>▪ Comparar las prácticas ágiles recomendadas en la industria contra las prácticas que se están utilizando en el Área de Desarrollo de Sistemas, de tal forma que se identifiquen oportunidades de mejora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas ágiles utilizadas en ADS.</li> </ul> <p>C. Recopilación de datos de la industria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marcos de trabajo y metodologías ágiles más utilizadas.</li> <li>▪ Roles ágiles propuestos por la industria.</li> <li>▪ Prácticas ágiles propuestas en la industria.</li> </ul> <p>D. Comparación de aspectos ágiles entre lo que tiene ADS y lo recomendado por la industria, clasificado por categorías y subcategorías planteadas para la investigación.</p>
<b>3. Integración de prácticas ágiles en la administración tradicional de proyectos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseñar una estrategia para la integración de prácticas ágiles a la metodología del Área de Desarrollo de Sistemas, considerando una adaptación de los procesos existentes, que permita la obtención de una metodología actualizada que incluya el enfoque ágil.</li> </ul>	<p>Utilizando la estructura de la metodología existente, las recomendaciones de la industria y la identificación de oportunidades de mejora, se obtiene:</p> <p>E. Posible adaptación de procesos existentes en la metodología de ADS y componentes de una</p>

Categoría	Objetivo(s) específicos del trabajo	Resultados
		<p>metodología híbrida, que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Roles ágiles por proceso.</li> <li>▪ Prácticas ágiles por proceso.</li> <li>▪ Plantillas o formatos requeridos para gestión ágil.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.



## **Capítulo 4 Análisis de resultados**

En este capítulo se presenta el análisis de resultados obtenidos durante la aplicación de las herramientas y operaciones propuestas en la metodología. Inicialmente, se describen los resultados relacionados al diagnóstico de la situación actual de ADS, para presentar después, un análisis de las mejores prácticas recomendadas en la industria, relacionadas al enfoque ágil que emplea ADS. Este diagnóstico y revisión de la industria permite concluir el capítulo con un análisis de las brechas identificadas en ADS.

### **4.1 Diagnóstico de la situación actual**

Para el diagnóstico de la situación actual que presenta ADS, se clasificó la información obtenida, según las categorías y subcategorías propuestas en la metodología del presente trabajo.

#### **4.1.1 Administración de proyectos**

La primera categoría planteada permitió identificar las bases existentes en ADS con respecto a aspectos generales de la administración de proyectos.

##### ***4.1.1.1 Proyectos***

Los proyectos que se llevan a cabo en ADS corresponden a desarrollo y mantenimiento de sistemas de información institucionales, que son seleccionados por parte de un Comité Gerencial de Informática. Las propuestas de las necesidades de los sistemas llegan desde diferentes unidades dentro de la misma universidad. Los tipos de sistemas pueden ser de diversa naturaleza, como lo son aplicaciones web, aplicaciones de escritorio o inclusive aplicaciones móviles.

El nivel de incertidumbre en el alcance de cada sistema, depende de la unidad que lo solicita y del tipo de proyecto. Se definió una escala de niveles de incertidumbre, que se muestra en la Tabla 4.1 y según la información recolectada, la Figura 4.1 muestra el porcentaje de proyectos que corresponde a cada nivel de incertidumbre.

Tabla 4.1: Niveles de incertidumbre en los proyectos

Nivel	Descripción
<b>Alto</b>	El tipo de sistema no es común y requiere una serie de aspectos innovadores. El alcance del proyecto no está claramente definido. Se requiere de diferentes iteraciones y adaptación del curso, según los resultados que se obtienen.
<b>Medio</b>	Existen referencias de otros sistemas que han desarrollado partes similares. Se realiza el desarrollo de algunos componentes innovadores. El alcance está definido entre un 50% y un 75%.
<b>Bajo</b>	Se han desarrollado varios proyectos similares al solicitado. El alcance está definido para el sistema desde el inicio.

Fuente: Elaboración propia

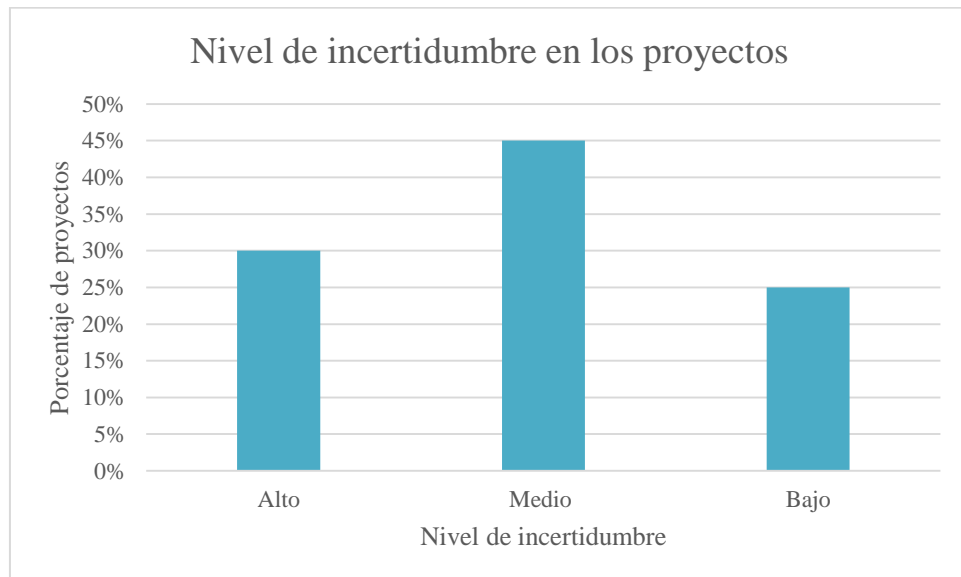


Figura 4.1 Gráfico de nivel de incertidumbre de los proyectos

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados obtenidos en entrevistas (ED2 y ED1 en Apéndice G).

Como puede verse, más de la mitad de los proyectos cuentan con un nivel de incertidumbre medio, y existen más proyectos con un nivel de incertidumbre alto que bajo. Se requiere que se cuente con una respuesta adaptativa a posibles cambios.

#### 4.1.1.2 Ciclos de vida

Los tipos de ciclos de vida que se trabajan en ADS para el desarrollo de los sistemas son ciclos de vida predictivos, iterativos, incrementales, adaptativos e híbridos. Dependiendo el tipo de ciclo de vida, se define que se trata de un enfoque tradicional o ágil.

- Enfoque tradicional: en su mayor parte se trata de ciclos de vida predictivos e iterativos.
- Enfoque ágil: en su mayoría se trata de ciclos de vida iterativos, pero que se comportan de forma incremental, adaptativa o híbrida.

La Figura 4.2 muestra el porcentaje de proyectos bajo un enfoque ágil o enfoque tradicional según los ciclos de vida que se siguen.

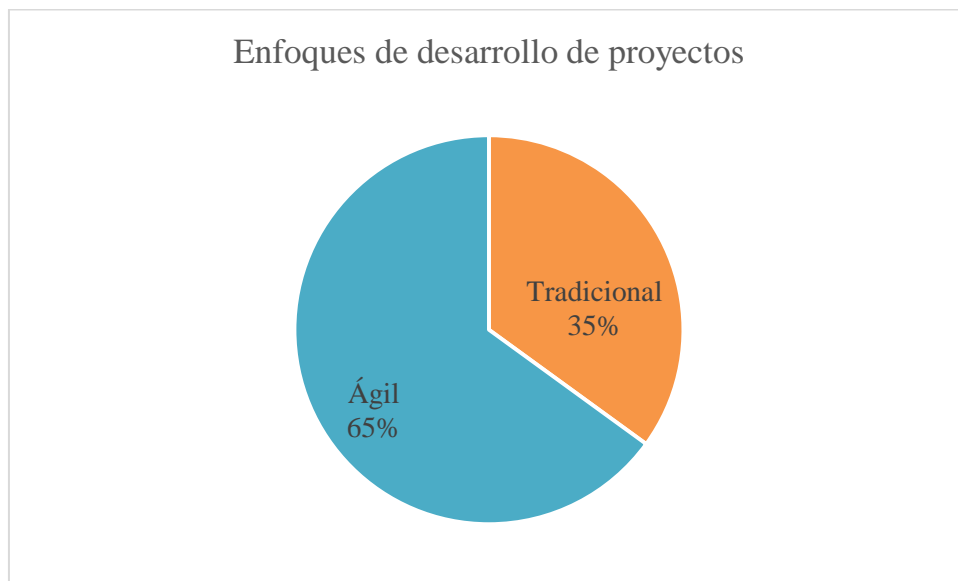


Figura 4.2: Gráfico de enfoques de desarrollo de proyectos según ciclo de vida

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados obtenidos en entrevistas (ED2 y EE1 en Apéndice G).

La mayor parte de los proyectos se están desarrollando siguiendo un enfoque ágil.

#### 4.1.1.3 Metodología para la administración de proyectos

Existe una metodología en ADS para la gestión de proyectos. Sin embargo, esta metodología no ha sido actualizada desde hace varios años. El enfoque ágil se empezó a utilizar por parte de los equipos de proyecto, sin haberse realizado ninguna modificación a la metodología existente. Debido

a esta situación, se recolectó información sobre el uso que se le da a la metodología, tomando en cuenta tanto los proyectos con enfoque tradicional, como los de enfoque ágil. La información fue proporcionada por parte de los Directores de Proyecto que trabajan en ADS, y según la escala de niveles definida en la Tabla 4.2 fue posible recolectar los resultados que se muestran en la Figura 4.3.

Tabla 4.2: Niveles de uso de la metodología existente en ADS

Nivel	Descripción
<b>Bajo</b>	Se utiliza menos del 30% de los procesos definidos en la metodología, incluyendo plantillas y formatos establecidos.
<b>Medio</b>	Se utiliza más del 30% pero menos del 75% de los procesos definidos en la metodología, incluyendo plantillas y formatos establecidos.
<b>Alto</b>	Se utiliza más del 75% de los procesos definidos en la metodología, incluyendo plantillas y formatos establecidos.

Fuente: Elaboración propia

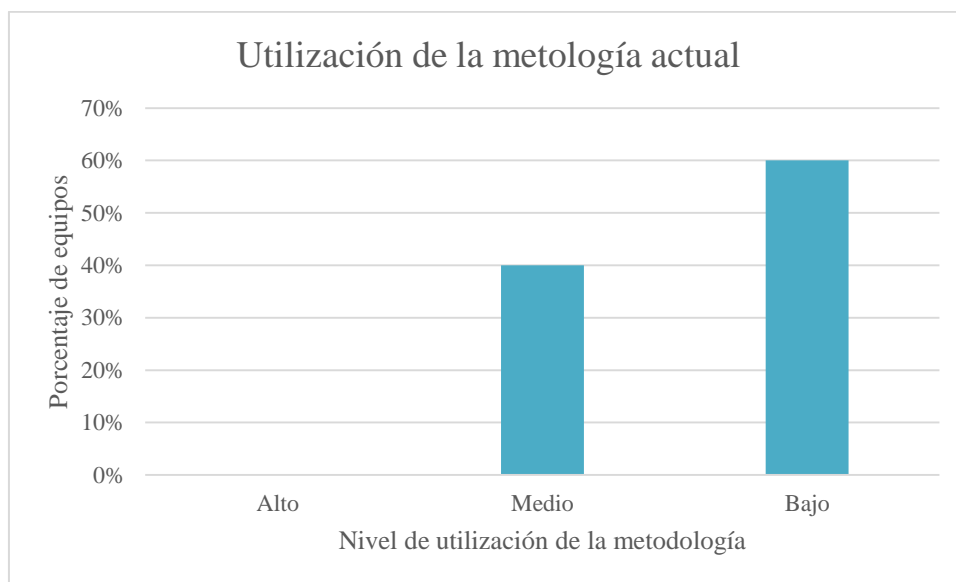


Figura 4.3: Gráfico de nivel de utilización de la metodología existente en ADS

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados obtenidos en entrevistas y grupos focales (ED2, EE1 y GF1 en Apéndice G).

La mayoría de los proyectos se gestionan utilizando menos del 30% de la metodología existente.

#### 4.1.1.4 Grupos de Procesos y áreas de conocimiento

La metodología para gestión de proyectos existente en ADS, se basa en los procesos definidos en el PMBOK® quinta edición, según Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento. En la Tabla 4.3 se muestran los procesos que se seleccionaron al crear la metodología existente en ADS.

Tabla 4.3: Procesos de la metodología existente en ADS

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Monitoreo y control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Integración</b>	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el Plan de Dirección del Proyecto		Realizar el control integrado de cambios	Cerrar el proyecto o la fase
<b>Alcance</b>		Planificar la gestión del alcance Recopilar requisitos Definir el alcance Crear la EDT		Verificar el alcance Controlar el alcance	
<b>Tiempo</b>		Planificar la gestión de cronograma Definir las actividades Secuenciar las actividades Desarrollar el cronograma		Controlar el cronograma	
<b>Costo</b>		Planificar la gestión del presupuesto Determinar el presupuesto		Controlar los costos	

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Monitoreo y control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Calidad</b>		Planificar la calidad	Realizar el aseguramiento de la calidad	Realizar el control de calidad	
<b>Recursos Humanos</b>		Planificar la gestión de RRHH			
<b>Comunicaciones</b>		Planificar las comunicaciones	Distribuir la información		
<b>Riesgos</b>		Planificar la gestión de los riesgos Identificar los riesgos Realizar el análisis cualitativo de riesgos Planificar las respuestas a los riesgos		Seguir y controlar los riesgos	
<b>Adquisiciones</b>		Planificar las adquisiciones	Efectuar las adquisiciones	Controlar las adquisiciones	Cerrar las adquisiciones
<b>Interesados</b>	Identificar a los interesados	Planificar la gestión de interesados			

Fuente: Elaboración propia basada en el PMBOK®, quinta edición (Project Management Institute, 2013, p.61)

A pesar de que estos procesos están definidos en la metodología, incluyendo procedimientos, plantillas y formatos específicos, no se están utilizando en todos los proyectos, debido a que los equipos de proyectos mencionan que gran parte de estos procesos han cambiado con la utilización de prácticas ágiles, por lo que es necesario que sean ajustados.

#### 4.1.1.5 Equipo de proyecto

En ADS, todos sus miembros pertenecen a uno o más equipos de proyecto. La estructura de estos equipos es similar con respecto a la especialidad de las personas que los conforman. Lo que varía en los equipos es la cantidad de miembros para cada especialidad. La Tabla 4.4 describe las diferentes funciones que conforman un Equipo de Proyecto.

Tabla 4.4: Conformación de equipos de proyecto en ADS

<b>Función</b>	<b>Descripción</b>
<b>Director de Proyecto</b>	Corresponde a una única persona
<b>Arquitecto de <i>software</i></b>	Corresponde a una única persona, aunque pueden participar según necesidad, más arquitectos
<b>Analista de sistema y desarrollador</b>	La cantidad varía, según el proyecto
<b>Diseñador gráfico y de experiencia de usuario</b>	La cantidad varía, según el proyecto
<b>Cliente interno o usuario experto</b>	La cantidad varía, según el proyecto

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de entrevistas y observaciones (ED2, OB1, OB2 y OB3 en Apéndice G)

Dependiendo las prácticas ágiles que se siguen para un proyecto específico, estas personas pueden asumir roles específicos, que se detallan en las secciones siguientes.

#### 4.1.1.6 Rol del Director de Proyectos

Al igual que en la definición de la metodología, el rol del Director de Proyectos que existió por varios años en ADS, ha correspondido a la figura que describe el PMI® en el PMBOK®, exceptuando la sexta versión que menciona aspectos de ambientes ágiles. Además, este rol se ha ido formando con la experiencia del paso del tiempo y con diferentes funciones que la administración de la Universidad y del Centro de Informática les han ido asignado.

Sin embargo, desde la incorporación de prácticas ágiles, algunos directores de proyecto han tenido dificultad para identificar las funciones y responsabilidades que les diferencia con respecto a otros roles planteados por marcos de trabajo o metodologías ágiles. En la Figura 4.4 se puede ver el porcentaje de Directores de Proyecto, según el nivel de claridad en la definición del rol, siguiendo la escala planteada en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5: Niveles de claridad en la definición del rol del Director de Proyectos

Nivel	Descripción
<b>Alto</b>	Entiende por completo las funciones y responsabilidades del Director de Proyecto en comparación a los roles de <i>Scrum</i>
<b>Medio</b>	Conoce las responsabilidades y funciones del Director de Proyecto, así como de los roles de <i>Scrum</i> ; sin embargo, tiene dudas en cuales le corresponde a cada uno al coexistir en un mismo proyecto
<b>Bajo</b>	No tiene claro cuáles son las responsabilidades y funciones del Director de Proyecto y los roles ágiles del marco de trabajo <i>Scrum</i>

Fuente: Elaboración propia

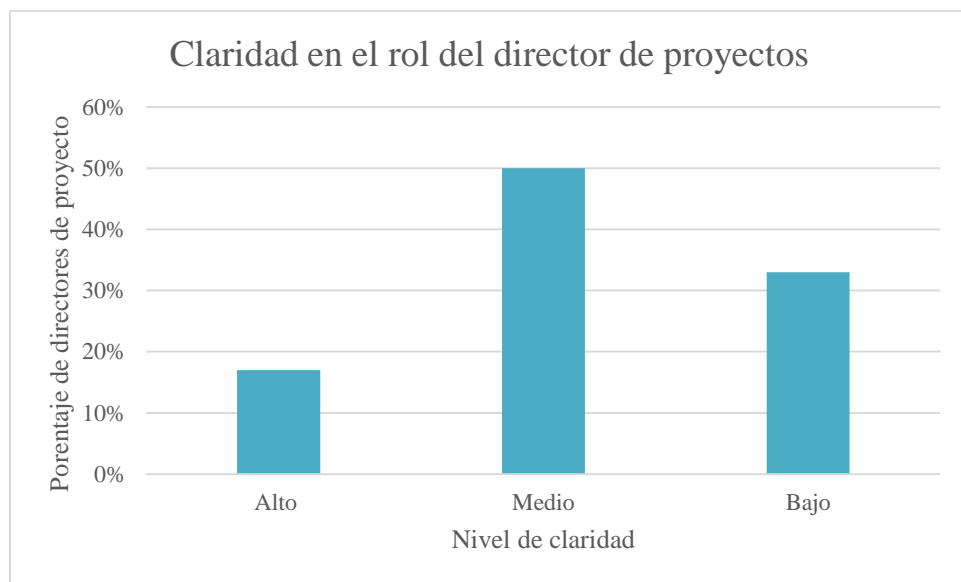


Figura 4.4: Gráfico de claridad en la definición del rol del Director de Proyectos

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de entrevistas (EE1, ED2 y EN3 en Apéndice G)

Como puede verse en los resultados, más del 80% de los directores de proyecto tienen dudas con respecto a la definición del rol del Director de Proyecto al coexistir con roles del enfoque ágil.



## 4.1.2 Administración y desarrollo ágil de proyectos

Como parte del diagnóstico de ADS, se recolectó información por medio de las entrevistas, observaciones, grupos focales y análisis de contenido descritos anteriormente, con el fin de conocer las prácticas ágiles que llevan a cabo los equipos de proyecto.

### 4.1.2.1 Marcos de trabajo y metodologías ágiles

Actualmente en ADS se utilizan prácticas del marco de trabajo *Scrum* y la metodología *Kanban*. Además, algunos tienen conocimiento de *Xtreme Programming*. La Figura 4.5 muestra el porcentaje de miembros de ADS que cuentan con conocimiento en estas prácticas ágiles mencionadas. ADS cuenta actualmente con 16 miembros, sin embargo, al recolectar esta información, se buscó que las personas tuvieran conocimiento de más del 50% de lo que propone cada marco de trabajo o metodología ágil.

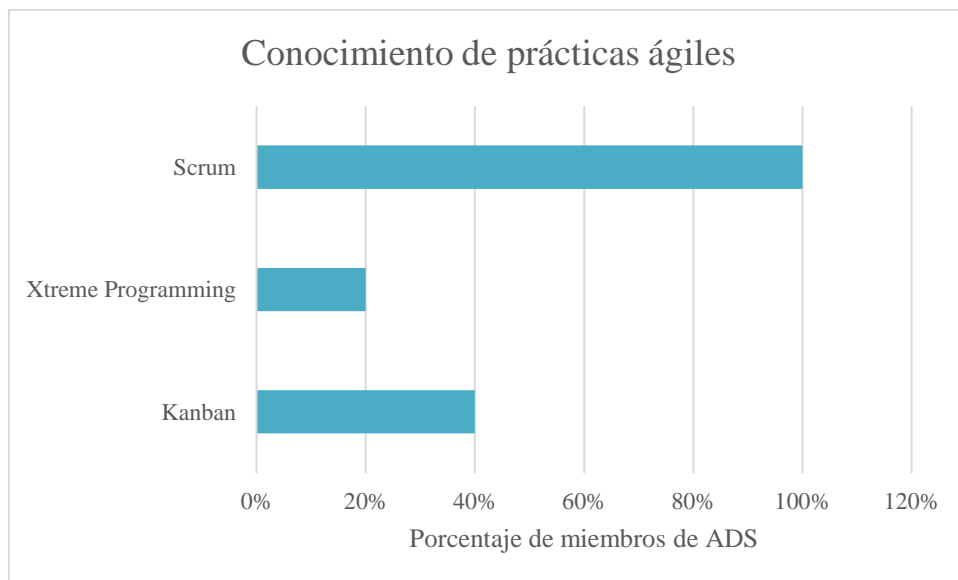


Figura 4.5: Gráfico de porcentajes de miembros de ADS con conocimiento en prácticas ágiles

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de entrevistas (EE1 y ED2 en Apéndice G)

Como puede verse, el 100% de los miembros de ADS cuentan con conocimiento de *Scrum* y casi la mitad conoce acerca de *Kanban*. Además, se consultó sobre el nivel de formación en prácticas

ágiles de los mismos miembros de ADS. Se definió una escala de niveles que se muestra en la Tabla 4.6. Los resultados acerca del porcentaje de miembros del área que cuentan con un nivel alto, medio o bajo de formación, se muestran en la Figura 4.6.

Tabla 4.6: Niveles de formación en prácticas ágiles para miembros de ADS

Nivel	Descripción
<b>Alto</b>	Participó por más de 20 horas en cursos formales relacionados a prácticas ágiles o cuenta con certificaciones en prácticas ágiles.
<b>Medio</b>	Participó por más de 8 horas en cursos formales relacionados a prácticas ágiles.
<b>Bajo</b>	Participó por menos de 8 horas en cursos formales e informales relacionados a prácticas ágiles.

Fuente: Elaboración propia

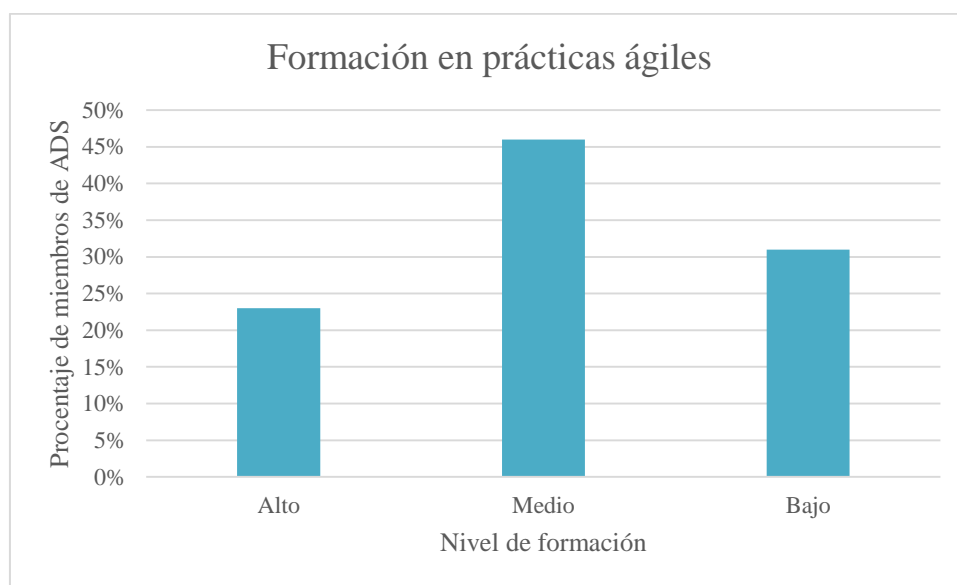


Figura 4.6: Nivel de formación en prácticas ágiles por parte de miembros de ADS

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de entrevistas (EE1 y ED2 en Apéndice G)

Los resultados indican que más del 65% de los miembros del área cuentan con un nivel medio o alto en prácticas ágiles.

### 4.1.2.2 Roles ágiles

Dependiendo el marco de trabajo o metodología ágil utilizada, puede que se requiera la definición y participación de diferentes roles ágiles. Se consultó a diferentes miembros de ADS sobre la existencia de roles ágiles, en los proyectos que se llevan a cabo siguiendo un enfoque ágil y la Figura 4.7 muestra el porcentaje de proyectos que cuentan con la participación de cada uno de los roles.

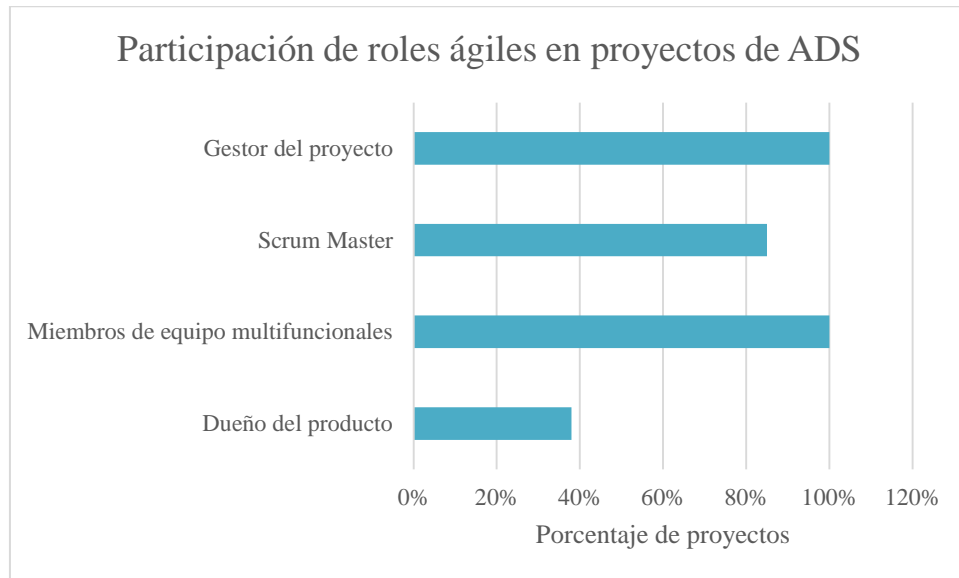


Figura 4.7: Participación de roles ágiles en proyectos ágiles de ADS

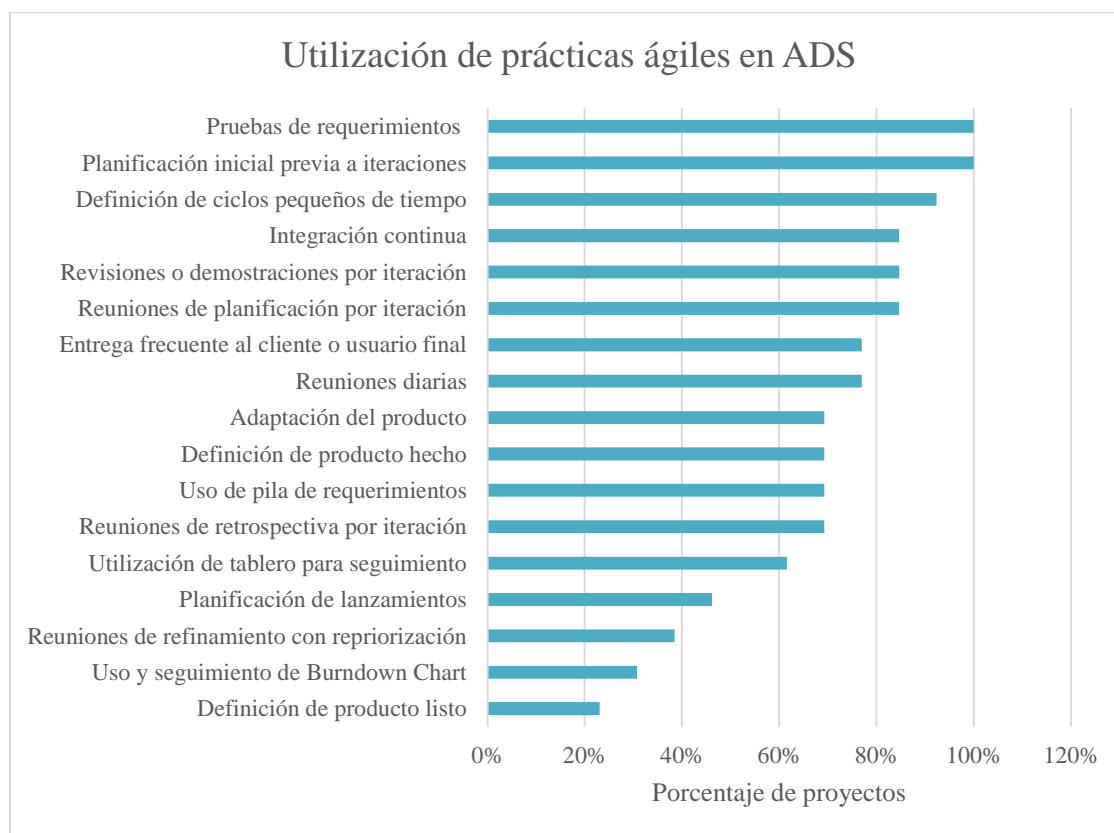
Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas y observaciones (EE1, OB1, OB2 y OB3 en Apéndice G)

Puede verse que en más del 80% de los proyectos bajo el enfoque ágil se trabaja con un Gestor del Proyecto (Director de Proyecto), *Scrum Master* y miembros de equipo multifuncionales. Sin embargo, con respecto al rol del Dueño del Producto, menos del 40% de los equipos de proyecto lo tienen claramente definido.

### 4.1.2.3 Prácticas ágiles

Dado que no existe en la metodología una definición de las prácticas ágiles que se deben llevar a cabo al trabajar con un proyecto ágil, y que cada equipo lo realiza según la experiencia y criterio del Director de Proyecto, se recolectó información relacionada a las prácticas ágiles que se utilizan. Para esta obtención de datos se tomó como referencia las entrevistas realizadas a directores de proyecto y

lo que indica la teoría para los marcos de trabajo y metodologías ágiles mencionadas por parte de ADS. La Figura 4.8 muestra el porcentaje de proyectos que llevan a cabo cada una de las prácticas ágiles consultadas.



*Figura 4.8: Utilización de prácticas ágiles en ADS*

Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas, observaciones y grupo focal (EE1, GF1, OB1, OB2 y OB3 en Apéndice G)

Como puede verse, algunas de las prácticas ágiles sí son utilizadas por parte de todos los equipos de proyecto, mientras que otras no llegan al 50% de utilización.

### **4.1.3 Integración de prácticas ágiles en la administración tradicional de proyectos**

La visión estratégica que tiene tanto la Dirección del CI como la Coordinación de ADS es lograr una transición completa hacia un enfoque ágil para la administración y desarrollo de los proyectos

que lleva a cabo ADS, hasta donde la administración y la estructura organizacional de la universidad lo permitan.

#### 4.1.3.1 Adaptación de procesos existentes

Los directores de proyecto, a pesar de no utilizar en un alto grado la metodología existente, sí la conocen. Algunos de los procesos definidos en la metodología han sido adaptados por parte de cada Equipo de Proyecto, bajo la dirección del Director de Proyectos correspondiente. Se recolectó información de parte de los directores de proyecto, por medio de entrevistas, con el fin de identificar cuáles de los procesos que están definidos en la metodología actual, difieren de lo que se está utilizando al seguir un enfoque ágil, de tal forma que sería necesario adaptarlos para que incorporen el enfoque ágil.

La Tabla 4.8 muestra los procesos que conforman la metodología actual de ADS y los porcentajes de directores de proyectos que consideran que cada proceso debe ser adaptado. La Tabla 4.7 indica la simbología de colores utilizada como guía gráfica.

Tabla 4.7: Simbología de colores para tabla de procesos de metodología de ADS

Color	Descripción
Verde	40% o menos de los directores de proyecto consideran que el proceso debe ser adaptado
Amarillo	Más del 40% y hasta 70% de los directores de proyecto consideran que el proceso debe ser adaptado
Rojo	Más del 70% y hasta 100% de los directores de proyecto consideran que el proceso debe ser adaptado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.8: Procesos de metodología de ADS señalados según necesidad de cambio

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Monitoreo y control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Integración</b>	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto (20%)	Desarrollar el Plan de Dirección del Proyecto (60%)		Realizar el control integrado de cambios (100%)	Cerrar el proyecto o la fase (0%)
<b>Alcance</b>		Planificar la gestión del alcance (80%)		Verificar el alcance (100%)	
		Recopilar requisitos (100%)		Controlar el alcance (100%)	
		Definir el alcance (100%)			
		Crear la EDT (100%)			
<b>Tiempo</b>		Planificar la gestión de cronograma (80%)		Controlar el cronograma (100%)	
		Definir las actividades (100%)			
		Secuenciar las actividades (100%)			
		Desarrollar el cronograma (40%)			

	Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y control	Cierre
<b>Costo</b>		Planificar la gestión del presupuesto (20%)		Controlar los costos (20%)	
		Determinar el presupuesto (20%)			
<b>Calidad</b>		Planificar la calidad (80%)	Realizar el aseguramiento de la calidad (100%)	Realizar el control de calidad (100%)	
<b>Recursos Humanos</b>		Planificar la gestión de RRHH (100%)			
<b>Comunicaciones</b>		Planificar las comunicaciones (20%)	Distribuir la información (20%)		
<b>Riesgos</b>		Planificar la gestión de los riesgos (40%)		Seguir y controlar los riesgos (60%)	
		Identificar los riesgos (40%)			
		Realizar el análisis cualitativo de riesgos (40%)			
		Planificar las respuestas a los riesgos (40%)			

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Monitoreo y control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Adquisiciones</b>		Planificar las adquisiciones (20%)	Efectuar las adquisiciones (20%)	Controlar las adquisiciones (20%)	Cerrar las adquisiciones (0%)
<b>Interesados</b>	Identificar a los interesados (20%)	Planificar la gestión de interesados (40%)			

Fuente: Elaboración propia basada en resultados obtenidos en entrevistas (EE1 en Apéndice G)

#### **4.1.3.2 Metodología híbrida**

La metodología formal existente para ADS no considera la integración de prácticas ágiles que están siendo utilizadas por los equipos de proyecto. Por lo anterior, no existe una metodología híbrida en ADS.

### **4.2 Prácticas utilizadas en la industria**

Una vez realizado el diagnóstico de ADS con respecto a las categorías definidas en la metodología, se presentan a continuación, las prácticas que deben seguirse, según los marcos de trabajo o metodología ágiles seleccionados. Para el presente trabajo, el análisis se realizó según el marco de trabajo *Scrum* y la metodología *Kanban*, que son los que utiliza ADS. Estas prácticas se basan en los puntos que fueron identificados durante el diagnóstico, que requieren que sean ajustados, debido a que no se les está dando uso por parte de todos los equipos de proyecto, o bien, que según los directores de proyecto deben ser integradas en diferentes procesos de la metodología.

#### **4.2.1 Panel de expertos**

Como parte del desarrollo de esta investigación, se organizó un panel de expertos, en el cual se invitó a cinco panelistas para discutir temas relacionados al rol del Director de Proyectos en la adopción de metodologías ágiles. La Figura 4.9 muestra los panelistas que fueron seleccionados según su formación y experiencia tanto en proyectos ágiles como proyectos bajo un enfoque completamente predictivo.





Figura 4.9: Panel de expertos del 12 de diciembre del 2017

Fuente: Elaboración propia

Durante la inscripción de las personas que asistieron a la actividad, se consultó sobre la utilización de prácticas ágiles en la gestión de proyectos por medio de un cuestionario. La audiencia estuvo compuesta por personas que participan en proyectos de diferentes empresas del país, sector público y sector privado, nacional y transnacional, así como de diferentes industrias. La Figura 4.10 muestra el porcentaje de la audiencia, según los resultados obtenidos en el cuestionario de inscripción, que utiliza prácticas ágiles en la gestión de sus proyectos. Además, en el mismo cuestionario, se les consultó por los marcos de trabajo o metodologías ágiles utilizadas. En la Figura 4.11 se muestra el porcentaje de la audiencia que utiliza cada marco de trabajo o metodología mencionada.

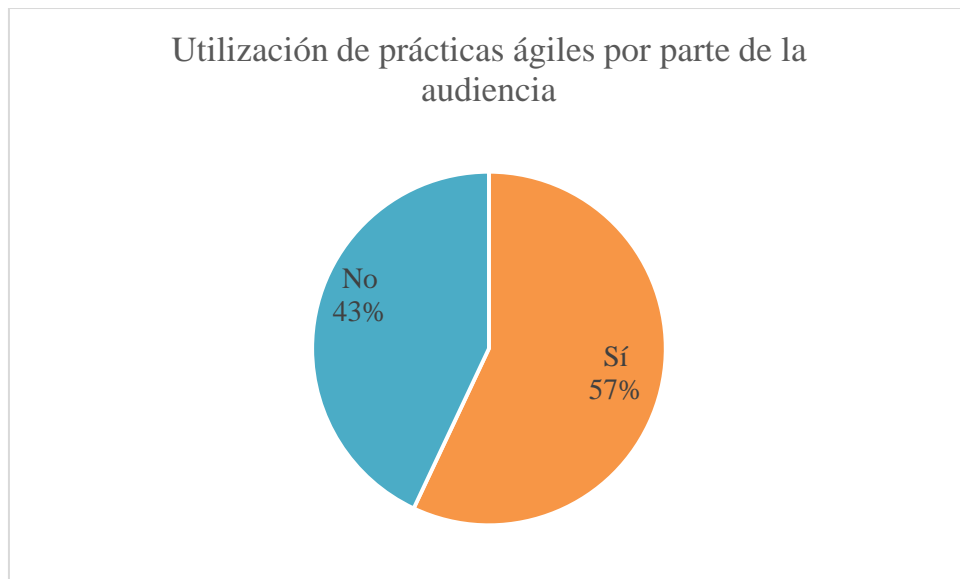


Figura 4.10: Porcentaje de audiencia del panel de expertos que practica ágiles

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de cuestionario de inscripción a la actividad

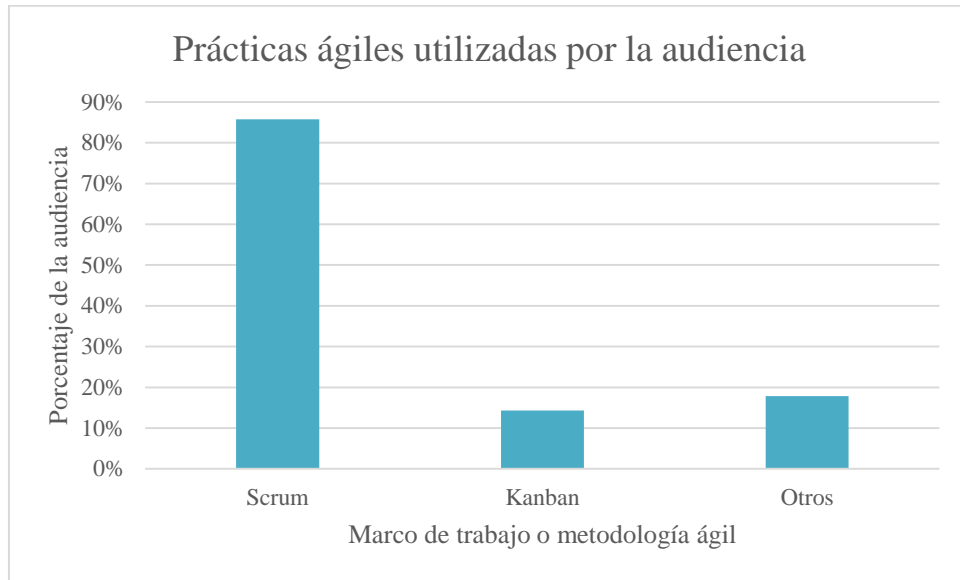


Figura 4.11: Prácticas ágiles que utiliza la audiencia del panel de expertos

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de cuestionario de inscripción a la actividad

Como puede verse, más del 80% de las personas que asistieron al panel de expertos y siguen prácticas ágiles, se encuentran utilizando el marco de trabajo *Scrum*.

#### 4.2.1.1 Rol del Director de Proyectos

En el panel de expertos que se llevó a cabo, se preguntó a los panelistas sobre el rol que debe cumplir el Director de Proyectos en la adopción de metodologías ágiles. La respuesta por parte de los panelistas fue muy similar, y se refirieron a que el rol del Director de Proyectos se debe mantener, con el nombre que se desee darle dentro del ambiente ágil, siempre y cuando consista en un rol líder que permita que se lleve a cabo el cambio organizacional hacia un enfoque ágil. Las funciones y responsabilidades pueden distribuirse con otros roles, dependiendo el marco de trabajo o metodología ágil que se seleccione, pero al tratarse de un modelo híbrido o bien de un proceso de transición, es importante que el rol se mantenga, facilitando dicha transición.

### 4.2.2 Implementación de Scrum

Dado que *Scrum* es lo que ADS seleccionó para iniciar su proceso de transición a ágiles, al igual que diferentes empresas en el país, según la información recolectada en el panel de expertos. A continuación, se definen las prácticas ágiles relacionadas a este marco de trabajo.

En el marco teórico de la presente investigación, se detalló más ampliamente la definición de cada uno de los roles, eventos y artefactos que aquí se mencionan.

#### Roles

- Dueño del Producto.
- *Scrum Master*.
- Equipo de Desarrollo.

#### Eventos

- *Sprint*: de dos a cuatro semanas.
- Reunión de planificación: dos horas por semana de *Sprint*.
- Reunión de revisión: una hora por semana de *Sprint*.
- Reunión de retrospectiva: 45 minutos por semana de *Sprint*.
- Reunión diaria: máximo 15 minutos.
- Reunión de refinamiento.

#### Artefactos

- Lista del producto.
- Lista de pendientes del *Sprint*.
- Definición de hecho.
- Definición de listo.

### 4.2.3 Implementación de Kanban

La metodología *Kanban* propone la utilización de un tablero en el cual consiste en columnas, que permiten categorizar ítems de trabajo que van cambiando de categoría, de tal forma que se facilite identificar el flujo de trabajo, cuellos de botella, bloqueos y el estado general del trabajo que está llevando a cabo. El tablero *Kanban* sirve como herramienta para seguimiento del trabajo.

#### 4.2.4 Prácticas ágiles generales

Algunas de las prácticas ágiles recomendadas, sin pertenecer específicamente a un marco de trabajo o metodología ágil, son las siguientes:

##### Uso y seguimiento de *Burndown Chart*

El *Burndown Chart* consiste en un gráfico que permite visualizar el trabajo pendiente y su varianza, ya sea por iteración o en general, en comparación con lo que se tenía planificado. Se pueden utilizar puntos de historia (*story points*), horas, o alguna otra medida de tamaño del trabajo restante. En la Figura 4.12 se muestra un ejemplo de un *Burndown Chart*, basado en puntos de historia para una iteración de 10 días.

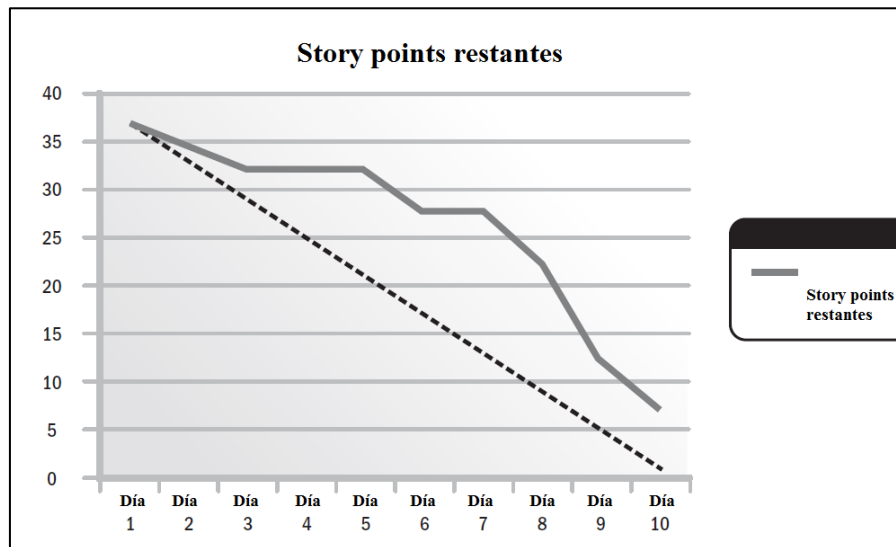


Figura 4.12: Ejemplo de *Burndown Chart* por *story points*

Fuente: Adaptación del PMBOK®, sexta edición, (Project Management Institute, 2017, p.62)

##### Planificación de lanzamientos e iteraciones

En el enfoque ágil, el producto se construye de forma incremental y el producto se entrega de forma frecuente. Los lanzamientos consisten en conjuntos de características que tendrá el producto. Por lo tanto, es necesario realizar una planificación de esos lanzamientos, así como a su vez una planificación de las iteraciones que permitirán completar el trabajo que incluirá cada lanzamiento. La Figura 4.13 muestra un ejemplo de planificación de tres lanzamientos. Para el primero, se presenta a

su vez, una planificación de iteraciones, y cada iteración incluye diferentes requerimientos que se dividen en historias de usuario (*user stories*).

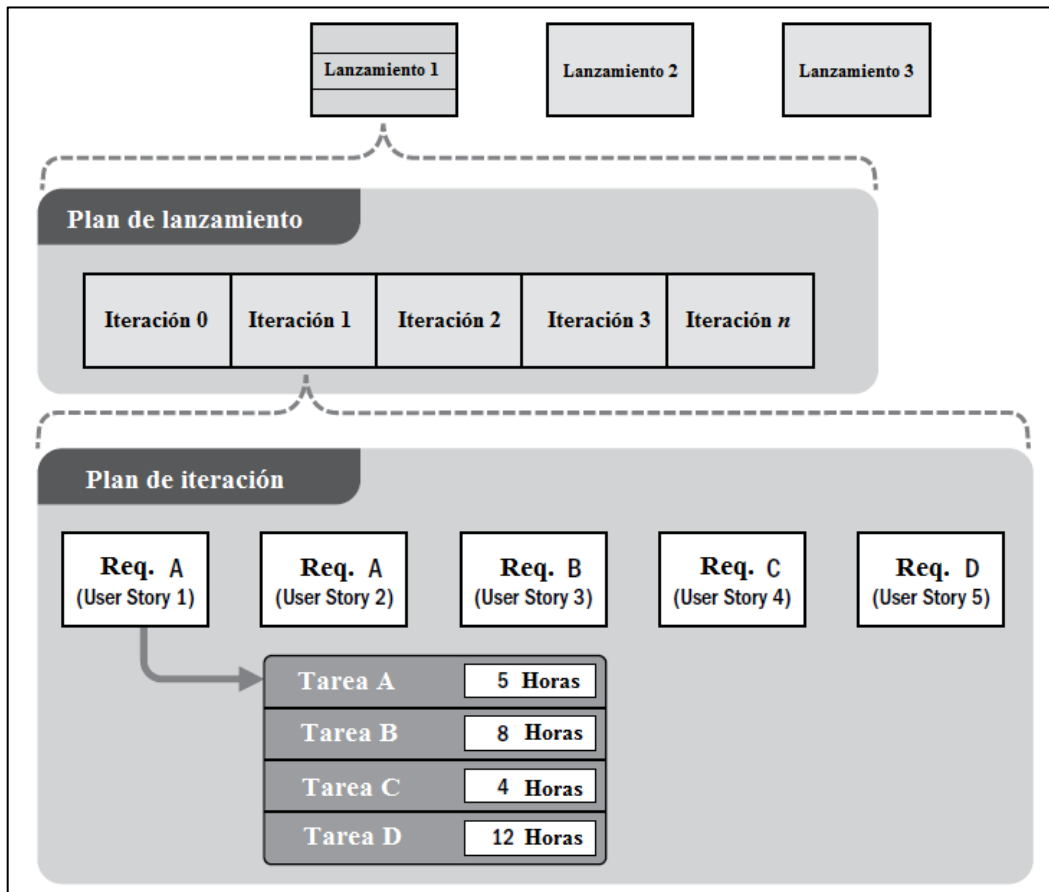


Figura 4.13: Plan de lanzamiento y plan de iteración

Fuente: Adaptación del PMBOK®, sexta edición, (Project Management Institute, 2017, p. 216)

#### Adaptación del producto

En cada una de las iteraciones, dependiendo los resultados obtenidos y la respuesta por parte del cliente interno o usuario final, puede que sea necesario adaptar el producto durante las siguientes iteraciones.

#### Entrega frecuente al cliente o usuario final

Las entregas se realizan al finalizar cada uno de los *Sprint*, de tal forma que el cliente o usuario final pueda ver un avance del producto de forma frecuente.

### Planificación inicial previa a iteraciones

Antes de iniciar con la ejecución de iteraciones, es necesario que se realice una planificación inicial, que permita obtener los requerimientos base, cronograma base, plan de lanzamientos, entre otros.

### Pruebas de requerimientos

Cada uno de los requerimientos finalizados, deben ser probados. Dependiendo el proyecto, puede que se apliquen pruebas por parte del Equipo de Desarrollo, sección de control de calidad y usuarios finales.

## **4.2.5 Prácticas ágiles por Área de Conocimiento**

A continuación, en la Tabla 4.9 se indican algunas de las prácticas ágiles recomendadas por PMI (2017) siguiendo las Áreas de Conocimiento que propone.

Tabla 4.9: Prácticas ágiles por Áreas de Conocimiento

<b>Área de Conocimiento</b>	<b>Descripción</b>
<b>Alcance</b>	Utilización de prototipos, lista del producto
<b>Cronograma</b>	Ciclos pequeños Utilización de cronograma base
<b>Calidad</b>	Retrospectivas Conjuntos pequeños de trabajo
<b>Riesgos</b>	Revisiones frecuentes del trabajo incremental Análisis de riesgos en cada iteración

Fuente: Elaboración propia, basada en la Guía Ágil del PMI® (Project Management Institute, 2017)

## **4.2.6 Proceso de transición**

Como parte de un proceso de transición en el que se encuentra ADS, es necesario que la adopción de las prácticas ágiles se realice de forma gradual. Por lo tanto, se busca que exista una parte del proceso de gestión de proyectos que siga siendo secuencial y según el enfoque tradicional que se ha seguido. Combinado a esto, se encuentra el trabajo iterativo del enfoque ágil, que corresponderá a una parte de la planificación, ejecución, monitoreo y control de los proyectos.

### 4.3 Comparación entre las prácticas existentes en ADS y la industria

El diagnóstico de ADS y la revisión de prácticas en la industria, permitió presentar a continuación un resumen de la comparación entre ambos. Utilizando la información recolectada por medio de entrevistas, observaciones, grupos focales, análisis de contenido de documentos, así como la colaboración del coordinador del Área de Desarrollo de Sistemas, para evacuar las dudas, fue posible identificar si presenta o no una brecha en cada práctica ágil. La Tabla 4.10 muestra las prácticas ágiles identificadas, la situación actual en ADS y si presenta o no una brecha.

Tabla 4.10: Comparación de prácticas ágiles de la industria con situación en ADS

No.	Práctica ágil	Situación ADS	Brecha (sí o no)
1	Coexistencia del rol del Director de Proyectos con otros roles ágiles, como un rol líder.	Existe el rol. Sin embargo, no hay claridad en funciones y responsabilidades	Sí
2	Existencia del Dueño del Producto.	El rol no está claramente definido en los equipos de proyecto y algunos no lo tienen	Sí
3	Existencia de <i>Scrum Master</i> .		No
4	Existencia de equipos de desarrollo multifuncionales.		No
5	<i>Sprint</i> : de dos a cuatro semanas.		No
6	Reunión de planificación: dos horas por semana de <i>Sprint</i> .		No
7	Reunión de revisión: una hora por semana de <i>Sprint</i> .		No
8	Reunión de retrospectiva: 45 minutos por semana de <i>Sprint</i> .	Las reuniones de retrospectiva no se llevan a cabo por parte de todos los equipos.	Sí
9	Reunión diaria: 15 minutos máximo.		No
10	Reunión de refinamiento.	La reunión de refinamiento no es una práctica común entre los equipos de proyecto.	Sí
11	Lista del producto.		No

No.	Práctica ágil	Situación ADS	Brecha (sí o no)
12	Lista de pendientes del <i>Sprint</i> .		No
13	Definición de hecho.		No
14	Definición de listo.	La mayoría de los equipos no tienen una definición de listo	Sí
15	Utilización de tablero <i>Kanban</i> .	Los tableros varían de un equipo a otro. Existen tableros en digital y otros en físico	Sí
16	Uso y seguimiento de <i>Burndown Chart</i> .	Los equipos no utilizan esta herramienta de seguimiento	Sí
17	Planificación de lanzamientos e iteraciones.	No todos los equipos planifican los lanzamientos	Sí
18	Adaptación del producto.		No
19	Entrega frecuente al cliente o usuario final.		No
20	Planificación inicial previa a iteraciones.		No
21	Pruebas de requerimientos.		No
22	Utilización de prototipos.		No
23	Utilización de cronograma base.	No todos los equipos utilizan un cronograma base al trabajar el enfoque ágil	Sí
24	Análisis de riesgos en cada iteración.	Los equipos no realizan análisis de riesgos al iniciar cada iteración	Sí
25	Existencia de procesos secuenciales y procesos iterativos de forma mixta.	No existe una combinación de procesos clara cuando se trata de un proyecto ágil	Sí

Fuente: Elaboración propia



### **4.3.1 Análisis de brechas**

Una vez presentado el resumen comparativo, se indica a continuación el análisis de brechas que se trabajó en la solución planteada en el siguiente capítulo.

Para analizar estas brechas se utilizó la información recolectada en la Tabla 4.10, en la cual se comparan las prácticas recomendadas en la industria con la situación actual de ADS. Los datos de la situación actual de ADS, así como las recomendaciones de la industria, provienen de las herramientas y técnicas aplicadas para la recolección de información: entrevistas, observaciones, grupos focales y análisis de contenido.

Con el fin de identificar causas y efectos de cada brecha, fue necesaria la participación del coordinador de ADS, en los casos en que la información recolectada por medio de las técnicas y herramientas no permitió determinarlos.

Cada una de las brechas que se presenta se conforma por la descripción de la brecha, causas y efectos.

#### ***4.3.1.1 El rol del Director de Proyectos no coexiste con otros roles ágiles***

En algunos de los proyectos que se manejan bajo un enfoque ágil, no existen todos los roles que propone el marco de trabajo *Scrum*. El Director de Proyectos asume el trabajo que le corresponde al *Scrum Master*, o bien al Dueño de Producto, y sigue existiendo como rol de Director de Proyecto.

Causas: Formación de los directores de proyecto. No están claramente definidas las funciones y responsabilidades de cada rol dentro del proyecto.

Efectos: No es posible seguir la guía de *Scrum*, como posible mecanismo de estandarización. No todos los miembros comprenden su papel en la ejecución del proyecto, por lo que no lo ejecutan de manera correcta. Atrasos en los proyectos por falta de resolución del Director de Proyectos o roles ausentes. Repetición o ausencia de actividades.

#### ***4.3.1.2 El rol del Dueño del Producto no está claramente implementado***

El rol del Dueño del Producto no está claramente definido, desde las funciones y responsabilidades que debe cumplir, hasta la persona que debe asumir el trabajo. Los equipos que siguen el marco de trabajo *Scrum* no cuentan con todos los roles establecidos.

Causas: Formación de los directores de proyecto. No existe una metodología establecida que guíe los equipos de proyecto en la selección del rol. Cultura organizacional, ya que se considera que todas las funciones y responsabilidades del Dueño del Producto no pueden ser cumplidas por el usuario experto o cliente interno.

Efectos: No es posible seguir la guía de *Scrum*, como posible mecanismo de estandarización. No todos los miembros comprenden su papel en la ejecución del proyecto, por lo que no lo ejecutan de manera correcta. Atrasos en los proyectos. Re trabajo en las actividades. Repetición o ausencia de actividades.

#### ***4.3.1.3 Las reuniones de retrospectiva no se llevan a cabo***

Existen equipos de proyecto que no llevan a cabo reuniones de retrospectiva durante la ejecución de proyectos bajo el enfoque ágil.

Causas: Los equipos no lo consideran importante. No existe un método estandarizado para aplicar las retrospectivas.

Efectos: Los equipos no facilitan un proceso de mejora continua.

#### ***4.3.1.4 Las reuniones de refinamiento no se llevan a cabo***

Existen equipos de proyecto que no llevan a cabo reuniones de refinamiento durante la ejecución de proyectos bajo el enfoque ágil.

Causas: Los equipos no lo consideran importante o no lo toman en cuenta en la planificación del proyecto. No existe un método estandarizado para ejecutar las reuniones de refinamiento.

Efectos: Reuniones de planificación duran más tiempo del establecido. Requerimientos no están claros. La lista del producto no se encuentra ordenada por prioridad.

#### ***4.3.1.5 La definición de listo no existe***

Los equipos de proyecto que trabajan en proyectos bajo el enfoque ágil no cuentan con una definición del listo para los requerimientos.

Causas: No se ha establecido que los equipos lo lleven a cabo. No existe una definición establecida del término.

Efectos: Requerimientos no se pueden iniciar debido a que no están completos para que sean desarrollados. No se cumple con responsabilidades asignadas a roles específicos del proyecto para la preparación de requerimientos para el equipo.

#### ***4.3.1.6 Tablero Kanban no está claramente definido***

Los equipos de proyecto que trabajan en proyectos bajo el enfoque ágil tienen diferentes versiones de tablero *Kanban* para el seguimiento y algunos ni siquiera lo utilizan. Existen versiones en físico con papeles en la pared, mientras que otros están en digital.

Causas: No existe un mecanismo estandarizado para definición y gestión del tablero *Kanban*.

Efectos: Los equipos de proyecto no siguen una forma estándar para entrega de productos. No se realiza un seguimiento adecuado del trabajo que se lleva a cabo en los proyectos.

#### ***4.3.1.7 El seguimiento por medio de Burndown Chart no se lleva a cabo***

Los equipos de proyecto que trabajan en proyectos bajo el enfoque ágil no realizan un seguimiento utilizando uno o varios *Burndown Charts*.

Causas: No existe una herramienta definida para la creación y gestión de seguimiento por medio de *Burndown Charts*. No está definido que deba utilizarse la herramienta.

Efectos: No se realiza un seguimiento de trabajo restante de forma gráfica para los interesados del proyecto.

#### ***4.3.1.8 La entrega del producto no se planifica por lanzamientos***

Existen equipos de proyecto que trabajan bajo el enfoque ágil, que no llevan a cabo una planificación de lanzamientos de los sistemas que desarrollan.

Causas: No existe un mecanismo estandarizado para la planificación de lanzamientos. No está establecido que los equipos de proyecto deban realizarlo.

Efectos: No todos los proyectos se priorizan de la misma forma. No es posible conocer el detalle por lanzamiento de lo que incluye producto en desarrollo.

#### ***4.3.1.9 El cronograma base se dejó de lado***

Existen equipos de proyecto que no utilizan un cronograma base. Según el periodo de tiempo definido para el desarrollo del proyecto, se administran los tiempos según la cantidad de iteraciones definidas.

Causas: Criterio de los directores de proyecto. No existe un mecanismo estandarizado de cómo definir un cronograma para los proyectos bajo el enfoque ágil.

Efectos: Los equipos de proyecto no tienen claros los hitos importantes del proyecto. Retrasos por falta de planificación. Se dificulta el seguimiento del trabajo y el cumplimiento de hitos.

#### ***4.3.1.10 El análisis de riesgos no se realiza en cada iteración***

El análisis de riesgos se realiza como parte de la planificación inicial del proyecto; cabe apuntar que no se revisan en cada iteración.

Causas: Criterio de los directores de proyecto. No existe un mecanismo estandarizado del análisis de riesgos del proyecto.

Efectos: Materialización de riesgos no previstos. Atrasos en el proyecto.

#### ***4.3.1.11 Combinación entre procesos secuenciales e iterativos no está definida***

Los equipos de proyecto tienen diferencias en la forma en que se ejecutan los procesos relacionados a la gestión del proyecto. Algunos siguen un enfoque secuencial, mientras que otros utilizan iteraciones para los mismos procesos.

Causas: Formación y criterio de los directores de proyecto. No existe una metodología definida para la adaptación de los procesos existentes al trabajar con el enfoque ágil.

Efectos: Existen diferencias significativas en resultados de tiempo entre proyectos similares. Los equipos de proyectos se sienten desorientados al pasar de un proyecto a otro.

## **Capítulo 5 Propuesta de solución**

El análisis de resultados que se presenta en el capítulo anterior, permitió identificar una serie de brechas que requieren ser solventadas, con el fin de gestionar proyectos bajo un enfoque ágil de una manera adecuada. El presente capítulo describe la propuesta de solución al problema planteado en el trabajo, que consiste en una estrategia de integración de prácticas ágiles a los procesos que conforman la metodología para gestión de proyectos de ADS, teniendo presente que se trata de un proceso de transición de un enfoque a otro.

Para cada uno de los procesos de la metodología existente, en la cual se detectó que la mayor parte de los directores de proyecto recomiendan un cambio que permita adaptarla al enfoque ágil, se incorpora un apartado que describe las consideraciones a tomar en cuenta, que a su vez incluye las prácticas ágiles recomendadas por la industria y propone una solución a las brechas planteadas.

### **5.1 Identificación del enfoque para la gestión del proyecto**

La identificación del ciclo de vida del proyecto, determina si este se gestionará de una manera ágil o no. Esta decisión debe estar definida desde las etapas tempranas de planificación del proyecto y debe estar señalado en el plan para la dirección del proyecto.

La presente propuesta corresponde a las modificaciones de procesos existentes en la metodología de ADS, que deben ser tomadas en cuenta cuando se selecciona un ciclo de vida ágil para el proyecto. La Figura 5.1, tomada del PMBOK<sup>®</sup>, describe las características de cada tipo de ciclo de vida, que permiten a un equipo de proyecto seleccionar el enfoque que desean seguir.

Predictivos	Iterativos	Incrementales	Ágiles
Los requisitos son definidos por adelantado antes de que comience el desarrollo	Los requisitos pueden ser elaborados a intervalos periódicos durante la entrega	Los requisitos se elaboran con frecuencia durante la entrega	
Entregar planes para el eventual entregable. Posteriormente, entregar solo un único producto final al final de la línea de tiempo del proyecto	La entrega puede ser dividida en subconjuntos del producto global	La entrega ocurre frecuentemente con subconjuntos del producto global valorados por el cliente	
El cambio es restringido tanto como sea posible	El cambio es incorporado a intervalos periódicos	El cambio es incorporado en tiempo real durante la entrega	
Los interesados clave son involucrados en hitos específicos	Los interesados clave son involucrados periódicamente	Los interesados clave son involucrados continuamente	
El riesgo y los costos son controlados mediante una planificación detallada de las consideraciones que mayormente se conocen	El riesgo y los costos son controlados mediante la elaboración progresiva de los planes con nueva información	El riesgo y los costos son controlados a medida que surgen los requisitos y limitaciones	

Figura 5.1: Ciclos de vida de proyectos

Fuente: Tomado del PMBOK®, sexta edición (Project Management Institute, 2017)

## 5.2 Definición de roles para el Equipo de Proyecto

La definición de equipo de proyecto que se propone para el enfoque ágil, incluye los roles: Gestor del proyecto, Dueño del Producto, *Scrum Master* y Equipo de Desarrollo, que se describen a continuación.

### 5.2.1 Gestor del proyecto

El Gestor de Proyecto es el encargado de la gestión general del proyecto. Se recomienda que cuente con un nivel de experiencia alto y formación previa en desarrollo y análisis de sistemas.

Los roles que propone *Scrum*, deben cumplir con las funciones y responsabilidades que se señalan en el presente documento. Sin embargo, es el Gestor de Proyecto el responsable de velar por los demás procesos definidos en la metodología para la gestión de proyectos de ADS, que no se señalan en la presente propuesta, así como el desarrollo completo del proyecto.

### 5.2.2 Dueño del Producto

La definición de responsabilidades para el Dueño del Producto, corresponde a lo que propone el marco de trabajo *Scrum* (Schwaber y Sutherland, 2011). Es el responsable de indicar el valor del producto que se desea obtener y gestionar las prioridades del trabajo que se desarrolla.

Para ADS, se recomienda que el Dueño del Producto corresponda a un usuario experto o cliente interno que cuente con la disponibilidad de tiempo, conocimiento sobre el negocio y poder de toma de decisiones.

### **5.2.3 Scrum Master**

La definición de responsabilidades para el *Scrum Master*, corresponde a lo que propone el marco de trabajo *Scrum* (Schwaber y Sutherland, 2011). Es el responsable de asegurar que *Scrum* es entendido y adoptado. Se encuentra al servicio del equipo, liderando y facilitando el desarrollo del trabajo.

Para ADS, se recomienda que el *Scrum Master* corresponda al analista de sistemas principal que se designó para el proyecto.

### **5.2.4 Equipo de Desarrollo**

La definición de responsabilidades para el Equipo de Desarrollo, corresponde a lo que propone el marco de trabajo *Scrum* (Schwaber y Sutherland, 2011). Consiste en un grupo de profesionales que se encargan de construir el incremento del producto, que se obtiene en cada iteración. Este equipo de trabajo es multifuncional.

Para ADS, se recomienda que el Equipo de Desarrollo se componga de analistas, desarrolladores, arquitectos, encargados de calidad, así como miembros de otras áreas o unidades dentro del CI.

## **5.3 Procesos adaptados por Áreas de Conocimiento para el enfoque ágil**

Los procesos que se indican a continuación, corresponden a algunos de los que actualmente se encuentran en la metodología para la gestión de proyectos de ADS. Sin embargo, se incluyen las consideraciones que deben ser tomadas en cuenta al seguirlos bajo un enfoque ágil. La distribución que se presenta se basa en las áreas de conocimiento de la metodología existente.

Se incluyen además los roles, eventos y artefactos propuestos por el marco de trabajo *Scrum*.

### **5.3.1 Integración**

En los proyectos con enfoque ágil, para el Área de Conocimiento de Integración, es necesario que se considere la adaptación de los siguientes procesos.

### 5.3.1.1 *Desarrollar el plan para la dirección del proyecto (DPD)*

<i>Área de Conocimiento</i>	<b>Integración</b>
<i>Grupo de Procesos</i>	<b>Planificación</b>

El plan para la dirección del proyecto, además de contener los planes subsidiarios, líneas base, entre otros, deberá incluir una descripción del ciclo de vida del proyecto y el enfoque de desarrollo que corresponde.

#### 5.3.1.1.1 *Ciclo de vida del proyecto*

Se debe especificar el ciclo de vida del proyecto, que corresponde al análisis realizado en la identificación del enfoque para la gestión del proyecto.

La presente propuesta corresponde a ciclos de vida ágiles.

#### 5.3.1.1.2 *Enfoque de desarrollo*

El Equipo de Proyecto debe especificar el enfoque se utilizará para el desarrollo del producto. Actualmente, por tratarse de desarrollo de sistemas se requiere que se seleccione entre los siguientes:

- Cascada
- Ágil (para el cual se desarrolló la presente propuesta)

El responsable de documentar estos cambios en el plan para la dirección del proyecto es el Gestor de Proyecto.

### 5.3.1.2 *Realizar el control integrado de cambios (CIC)*

<i>Área de Conocimiento</i>	<b>Integración</b>
<i>Grupo de Procesos</i>	<b>Monitoreo y control</b>
<i>Salidas</i>	<b>Lista del producto actualizada</b>



Los cambios al proyecto son solicitados únicamente por parte del Dueño del Producto. Si el cambio fue solicitado por algún otro actor, es el Dueño del Producto el responsable de comunicarlo al equipo.

Las solicitudes de cambio pueden ser indicadas por parte del Dueño del Producto en cualquier momento. Sin embargo, dichas peticiones se evalúan durante reuniones de refinamiento. Los pasos que debe seguir una solicitud de cambio se especifican en la Tabla 5.1.

El responsable de velar que el proceso de solicitud de cambios sea llevado a cabo es el Gestor del Proyecto.

Tabla 5.1: Pasos para solicitud de cambio

No.	Paso	Descripción	Responsable
1	<b>Registro de solicitud de cambio</b>	Se incluye la solicitud de cambio en la lista del producto	Dueño del Producto
2	<b>Análisis de impacto del cambio</b>	<p>Se analiza el impacto del cambio, durante la reunión de refinamiento.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar si el cambio se sale de los objetivos planteados para el proyecto (tiempo, costo, alcance, calidad, RRHH, riesgos, etc.)</li> <li>2. Evaluar que entregables afecta el cambio</li> <li>3. Evaluar el tipo de cambio que se solicita: de validaciones en la aplicación, de base de datos, simple, complejo y si es realmente necesario</li> <li>4. Evaluar el tiempo y recursos necesarios para atender el cambio</li> </ol>	<p>Gestor del Proyecto Dueño del Producto <i>Scrum Master</i></p> <p>Equipo de Desarrollo (en caso de ser necesario)</p>

No.	Paso	Descripción	Responsable
		5. Evaluar si el cambio tiene algún costo extra 6. Evaluar las actividades que pueden demorarse si se atiende el cambio 7. Evaluar si el cambio implica cambios en actividades futuras 8. Evaluar si el cambio, afecta la fecha de finalización del proyecto	
<b>3</b>	<b>Recomendación del cambio</b>	Se recomienda o no proceder con el cambio	Gestor del Proyecto Dueño del Producto <i>Scrum Master</i> Equipo de Desarrollo (en caso de ser necesario)
<b>4</b>	<b>Análisis de opciones de solución</b>	Analizar opciones y elegir la más adecuada	Gestor del Proyecto Dueño del Producto <i>Scrum Master</i> Equipo de Desarrollo (en caso de ser necesario)
<b>5</b>	<b>Registro de ítems nuevos en la lista del producto</b>	Se desglosa si es necesario, el cambio en ítems en la lista del producto según corresponda: historias de usuario, requerimientos, épicas, entre otros	Dueño del Producto <i>Scrum Master</i>
<b>6</b>	<b>Priorización de ítems del cambio</b>	Se priorizan los nuevos ítems de la lista del producto	Dueño del Producto

No.	Paso	Descripción	Responsable
7	<b>Actualización de planes del proyecto</b>	Se actualizan los planes del proyecto según corresponda al aplicar los cambios	Gestor del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2 Alcance

En los proyectos con enfoque ágil, para el Área de Conocimiento de Alcance, es necesario que se considere la adaptación de los siguientes procesos.

#### 5.3.2.1 Planificar la gestión del alcance (GAL)

<i>Área de Conocimiento</i>	<b>Alcance</b>
<i>Grupo de Procesos</i>	<b>Planificación</b>
<i>Salidas</i>	<b>Lista del producto actualizada</b>  <b>Lista de pendientes del <i>Sprint</i></b>  <b><i>Burndown Chart</i> del <i>Sprint</i></b>  <b>Tablero <i>Kanban</i> del <i>Sprint</i></b>

Al planificar el alcance de un proyecto bajo el enfoque ágil, debido al nivel de incertidumbre existente, requiere que se vaya adaptando conforme el producto se construye. La planificación del alcance consiste en dos tipos: planificación inicial y planificación por iteración.

La planificación inicial del alcance proyecto, permitirá definir la lista de producto base.

La planificación por iteración, permite que se planifique en cada iteración el alcance definido. Esta actividad se realiza durante la reunión de planificación de cada *Sprint*.

Los siguientes procesos de la metodología general para gestión de proyectos, cuando se trabaja con un enfoque ágil, se ven afectados:

- Definir el alcance: La definición del alcance general se mantiene en la lista del producto y su constante priorización; por lo tanto, no es necesario llevar a cabo el proceso.
- Crear la EDT: El nivel de incertidumbre que se maneja al inicio del proyecto, puede dificultar que se definan los paquetes de trabajo para el producto. Por lo anterior, se recomienda trabajar la EDT solamente para la identificación de paquetes de trabajo relacionados a la gestión del proyecto, o bien otros aspectos específicos del proyecto.

El responsable de realizar y documentar la planificación del alcance es el Gestor del Proyecto.

#### 5.3.2.1.1 Línea base del alcance

La línea base del alcance tal y como se conoce originalmente, no está definida bajo el enfoque ágil, al no proponerse la EDT completa, diccionario de EDT ni enunciado del alcance. La lista del producto por ser un elemento cambiante por naturaleza, no puede ser utilizada como referencia para medir variación del alcance original.

#### 5.3.2.1.2 Reunión de planificación

La definición de la reunión de planificación, corresponde a lo que propone el marco de trabajo Scrum (Schwaber y Sutherland, 2011). Sin embargo, a continuación se mencionan los aspectos principales de esta reunión.

La reunión de planificación consiste en definir qué puede ser terminado durante el siguiente *Sprint* y cómo hacerlo. En la reunión de planificación se definen los elementos prioritarios por parte del Dueño del Producto y el Equipo de Desarrollo se compromete con el conjunto de elementos que considera que puede completar según su capacidad.

La reunión de planificación permite actualizar el alcance del proyecto, según la adaptación requerida según el avance en la construcción del producto final.

Los siguientes aspectos deben ser tomados en cuenta:

- Se debe contar con la presencia del Equipo del Proyecto.
- El *Scrum Master* es el responsable de dirigir la reunión.
- Todos los elementos seleccionados son planificados con tareas detalladas.
- La estimación en horas de cada tarea debe ser aprobada por parte del Equipo de Desarrollo.
- La lista de pendientes del *Sprint*, así como el *Burndown Chart* para el *Sprint* son creados.

Al finalizar las reuniones de planificación se genera una minuta de reunión. La plantilla se encuentra en el [Apéndice A](#).

#### 5.3.2.1.1 *Lista de pendientes del Sprint*

La definición de la lista de pendientes del *Sprint*, corresponde a lo que propone el marco de trabajo *Scrum* (Schwaber y Sutherland, 2011). Sin embargo, a continuación se mencionan los aspectos principales de este artefacto.

La lista de pendientes del *Sprint* corresponde al conjunto de elementos de la lista del producto que se seleccionaron para ser desarrollados durante un *Sprint* específico. Esta lista permite construir el *Burndown Chart* para el *Sprint*.

La lista de pendientes del *Sprint* surge como resultado de la reunión de planificación, en la cual el Dueño de Producto define lo que sigue según orden de prioridad. El Equipo de Desarrollo es el responsable de la gestión de la lista de pendientes del *Sprint*.

La estructura propuesta para la lista de pendientes del *Sprint* se encuentra en el [Apéndice D](#).

#### 5.3.2.2 *Recopilar requisitos (REQ)*

<i>Área de Conocimiento</i>	<b>Alcance</b>
<i>Grupo de Procesos</i>	<b>Planificación</b>
<i>Salidas</i>	<b>Lista del producto</b>

La recopilación de requisitos se realiza por medio de reuniones entre el Dueño de Producto y diferentes usuarios expertos.

El proceso de recopilación de requisitos en el enfoque ágil, debe permitir que se construya la lista del producto, que se utiliza en lugar de la matriz de rastreabilidad de requerimientos definida originalmente.

### 5.3.2.2.1 Lista del producto

La definición de la lista del producto, corresponde a lo que propone el marco de trabajo *Scrum* (Schwaber y Sutherland, 2011). Sin embargo, a continuación se mencionan los aspectos principales de este artefacto.

La lista del producto consiste en una lista ordenada de ítems que ha definido el Dueño del Producto. Estos ítems corresponden a las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que se necesitan sobre el producto. Este artefacto es la única fuente de requerimientos para el proyecto. Es el Dueño del Producto el responsable de mantener y priorizar los ítems que forman parte de la lista del producto.

La lista del producto mantiene un orden en el cual los de orden más alto, tienen la mayor prioridad y detalle. Así, conforme baja el nivel de orden de los elementos, estos tienen menor prioridad y menor detalle.

Los ítems que forman parte de la lista del producto pueden ser de diferentes tipos, que se listan en la Tabla 5.2.

La estructura de la lista de pendientes del *Sprint* se encuentra en el [Apéndice C](#).

Tabla 5.2: Tipos de elementos de la lista del producto

Nombre	Descripción
<b>Épica</b>	Corresponde a un requerimiento de gran tamaño que requiere ser desglosado en historias de usuario de tamaño aceptable.
<b>Historia de usuario</b>	Requerimiento de tamaño aceptable para ser trabajado por parte del Equipo de Desarrollo. Se deben utilizar prototipos que acompañen las historias de usuario, en los casos que corresponda a diseños de pantallas.
<b>Tarea</b>	Tareas específicas, que no están ligadas específicamente a una historia de usuario, que requiere el Equipo de Desarrollo para completar el trabajo asignado.
<b>Error</b>	Error detectado en el producto y que requiere ajuste.
<b>Cambio</b>	Cambio solicitado por parte del Dueño del Producto, que debe ser considerado según el proceso del control integrado de cambios.

Fuente: Elaboración propia

#### 5.3.2.2.2 Refinamiento de la lista del producto

La lista del producto debe ser revisada frecuentemente, con el fin de que se detallen, estimen o prioricen los elementos que contiene. El refinamiento se logra por medio de reuniones en las cuales participan:

- Gestor del Proyecto
- Dueño del Producto
- *Scrum Master*
- Equipo de Desarrollo (en caso de ser requerido)

#### 5.3.2.2.3 Definición de “listo”

La definición de “listo”, está ligada a cada elemento de la lista del producto. Es necesario que los equipos de proyecto definan qué condiciones implican que un elemento está listo para que inicie su desarrollo. Algunos de los elementos tienen dependencias a otros elementos de la lista, por lo que estos son aspectos que se deben revisar de forma previa a la asignación de un responsable. Además, puede que se requiera de disponibilidad de recursos o detalles que el Dueño del Producto o usuarios expertos deban facilitar.

La definición de “listo” la establece cada Equipo de Proyecto y el *Scrum Master* debe velar por que esté clara para todos los miembros del equipo.

#### 5.3.2.3 Validar el alcance (VAL)

<i>Área de Conocimiento</i>	<b>Alcance</b>
<i>Grupo de Procesos</i>	<b>Monitoreo y control</b>

La validación del alcance se realiza por medio de la reunión de revisión que se realiza al finalizar cada *Sprint* y de esta revisión se genera una minuta de reunión en la cual se especifica que el Dueño del Producto aprueba los elementos presentados.

### 5.3.2.3.1 Reunión de revisión del Sprint

La definición de la reunión de revisión del *Sprint*, corresponde a lo que propone el marco de trabajo *Scrum* (Schwaber y Sutherland, 2011). Sin embargo, a continuación, se mencionan los aspectos principales de esta reunión.

Durante la revisión del *Sprint* se inspeccionan los elementos desarrollados y que cumplen con la definición de “hecho” del equipo.

En esta revisión participan: Gestor del Proyecto, Dueño del Producto, *Scrum Master*, Equipo de Desarrollo y cualquier otro usuario que el Dueño del Producto considere necesario.

Durante la reunión, el Equipo de Desarrollo presenta los elementos que fueron terminados y el Dueño de Producto determina si se aprueba o no cada elemento.

Además, la reunión de revisión permite al Dueño del Producto revisar en conjunto de los presentes el trabajo restante según la lista del producto y una posible dirección que tendrían las iteraciones siguientes.

La reunión es dirigida por parte del *Scrum Master*.

Al finalizar las reuniones de revisión se genera una minuta de reunión. La plantilla se encuentra en el [Apéndice B](#).

### 5.3.2.4 Controlar el alcance (CAL)

<i>Área de conocimiento</i>	<b>Alcance</b>
<i>Grupo de Procesos</i>	<b>Monitoreo y control</b>

El control del alcance se realiza por medio de la reunión de refinamiento que se realiza durante cada *Sprint* y la reunión de planificación que se lleva a cabo al iniciar cada *Sprint*. El objetivo es controlar que lo que se está detallando y desarrollando corresponde a las prioridades mayores definidas por el Dueño del Producto.



### 5.3.3 Tiempo

En los proyectos con enfoque ágil, para el Área de Conocimiento de Tiempo, es necesario que se considere la adaptación de los siguientes procesos.

#### 5.3.3.1 Planificar la gestión del cronograma (PTM)

<i>Área de Conocimiento</i>	<b>Tiempo</b>
<i>Grupo de Procesos</i>	<b>Planificación</b>
<i>Salidas</i>	<b>Plan de lanzamientos</b>

Durante el proceso de planificación de gestión del cronograma o gestión del tiempo, se deben incluir los siguientes aspectos:

- Creación de plan de lanzamientos
- Definición de duración del *Sprint*
- Definición de días para realización de eventos de *Scrum*

Además, existen procesos de la metodología actual que se verán afectados por la definición de estos aspectos, como lo son:

- Definir las actividades
- Secuenciar las actividades

Estos procesos deben incluir las actividades derivadas del plan de lanzamientos, duración del *Sprint* y eventos de *Scrum*.

El responsable de realizar la planificación del cronograma es el Gestor de Proyecto.

##### 5.3.3.1.1 Creación de plan de lanzamientos

El plan de lanzamientos consiste en definir a partir de la visión del producto que se pretende construir, las características a alto nivel, que se incluirán en cada uno de sus lanzamientos o versiones. Los lanzamientos pueden estar determinados por periodos de tiempo definidos, que incluirán las características desarrolladas en dicho periodo de tiempo.

Para cada lanzamiento, a su vez se define la cantidad de iteraciones (*Sprints*) que incluirá, así como la cantidad de características o requerimientos que se desarrollarán en cada una de las iteraciones.

El plan de lanzamientos se construye entre el Dueño del Producto y el Gestor del Proyecto.

La estructura del plan de lanzamientos se encuentra en el [Apéndice F](#).

#### 5.3.3.1.2 Definición de duración del *Sprint*

La duración del *Sprint* debe estar especificada en el plan para la gestión del cronograma, ya que dependiendo la duración del mismo, es posible definir los periodos para cada lanzamiento.

La duración del *Sprint* es definida por parte del Equipo de Proyecto y debe encontrarse entre una y cuatro semanas. Lo recomendado para los equipos de ADS es que trabajen con *Sprints* de dos semanas, debido a que es la duración que han expresado trabajar de la mejor manera con respecto a asignación de trabajo y seguimiento correspondiente.

#### 5.3.3.1.3 Definición de días para realización de eventos de *Scrum*

Es necesario que se incluyan los días en los cuales se llevaran a cabo los eventos de *Scrum* durante cada *Sprint*, siguiendo la frecuencia señalada en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3: Frecuencia de eventos de *Scrum*

<b>Evento</b>	<b>Frecuencia y duración</b>
<b>Reunión de planificación</b>	Una vez al inicio del <i>Sprint</i> . Se deben considerar dos horas por semana de <i>Sprint</i> .
<b>Reunión de revisión</b>	Una vez al final del <i>Sprint</i> . Se debe considerar una hora por semana de <i>Sprint</i> .
<b>Reunión de retrospectiva</b>	Una vez al final del <i>Sprint</i> y posterior a la reunión de revisión. Se deben considerar 45 minutos por semana de <i>Sprint</i> .
<b>Reunión de refinamiento</b>	Al menos una vez durante el <i>Sprint</i> . Se deben considerar dos horas por reunión, aunque este tiempo puede variar según lo determine el equipo.
<b>Reunión diaria</b>	Una vez al día, con una duración máxima de 15 minutos. No es necesario incluir estas actividades en el cronograma.

Fuente: Elaboración propia

#### 5.3.3.1.4 Línea base del tiempo

La línea base del tiempo sigue siendo el cronograma definido para el proyecto.

#### 5.3.3.2 Definir las actividades (DAC)

Área de Conocimiento	Tiempo
Grupo de Procesos	Planificación

Debido a que no es posible determinar las actividades finales relacionadas al producto, ya que el alcance puede variar durante el proyecto, la definición de actividades para la elaboración del cronograma, se basa en la inclusión de actividades producto del plan de lanzamientos, los eventos de *Scrum* que corresponden y las actividades propias de la gestión de proyectos que sean requeridas.

El responsable de incorporar estas actividades en el cronograma es el Gestor del Proyecto.

#### 5.3.3.3 Controlar el cronograma (CCR)

Área de Conocimiento	Tiempo
Grupo de Procesos	Monitoreo y control

El control del cronograma se realiza durante los diferentes eventos de *Scrum*:

- Reunión de planificación: Se planifica trabajo específicamente para la duración del *Sprint*, según la capacidad del equipo.
- Reunión diaria: Se controla que se está avanzando con las actividades según el tiempo definido para el *Sprint*.

Además se realiza un seguimiento, utilizando como herramienta *Burndown Charts*.

El responsable de controlar el cronograma es el Gestor de Proyecto.

### 5.3.3.3.1 Seguimiento por Burndown Charts

El *Burndown Chart* consiste en un gráfico que permite visualizar el trabajo pendiente y su varianza, ya sea por iteración o en general, en comparación con lo que se tenía planificado. Se pueden utilizar puntos de historia (*story points*), horas, o alguna otra medida de tamaño del trabajo restante. En la Figura 5.2 se muestra un ejemplo de un *Burndown Chart*, basado en puntos de historia para una iteración de 10 días.

El *Burndown Chart* se construye por parte del Equipo de Desarrollo, una vez que la lista de pendientes del *Sprint* ha sido identificada.

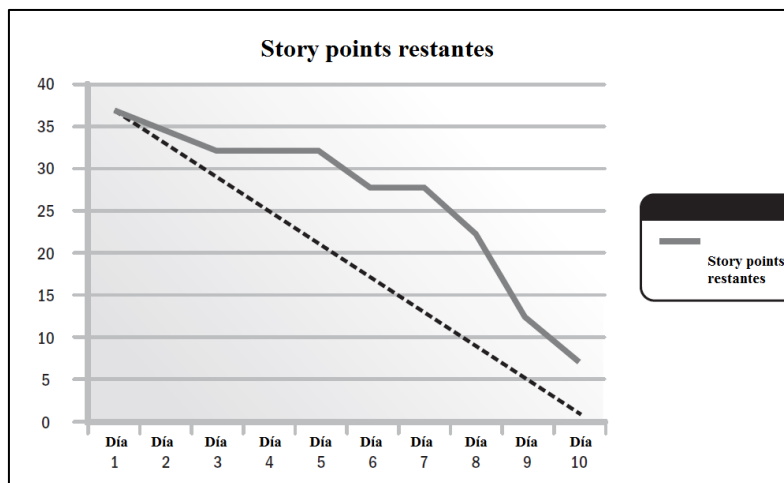


Figura 5.2: Ejemplo de Burndown Chart por Sprint

Fuente: Adaptación de PMI (2017), pp. 62

## 5.3.4 Calidad

En los proyectos con enfoque ágil, para el Área de Conocimiento de Calidad, es necesario que se considere la adaptación de los siguientes procesos.

### 5.3.4.1 Planificar la calidad (PCL)

Área de Conocimiento	Calidad
Grupo de Procesos	Planificación

La planificación de la calidad para el enfoque ágil, implica que se considere actividades que aseguren y controlen que se están llevando a cabo las prácticas ágiles definidas en esta propuesta.

Los productos para que puedan ser presentados en la reunión de revisión y que puedan ser aceptados por el Dueño del Producto deben cumplir con la definición de “hecho” definida por el Equipo de Proyecto.

El responsable de realizar la planificación de calidad y de incluir la definición de “hecho” es el Gestor del Proyecto.

#### *5.3.4.1.1 Definición de “hecho”*

La definición de “hecho” es definida por parte del Equipo de Proyecto. Todas las personas comprenden lo que implica que un elemento esté “hecho”. Lo que se busca es que solamente los elementos que se encuentren en este estado puedan pasar a revisión por parte del Dueño del Producto.

La definición de “hecho” permite al equipo definir la cantidad de carga de trabajo que puede llevar a cabo durante un *Sprint*, así como también implica lo que se espera en términos de calidad para un elemento específico.

Algunos de los factores a tomar en cuenta son:

- Finalización del desarrollo del elemento según especificación dada.
- Cumplimiento de criterios de aceptación.
- Revisión de estándares.
- Aplicación de procesos de control de calidad.
- Subida al ambiente de pruebas.
- Otros que el equipo considere necesarios.

La definición de hecho debe incluirse dentro del plan para la gestión de calidad.

#### *5.3.4.1.2 Reunión de retrospectiva*

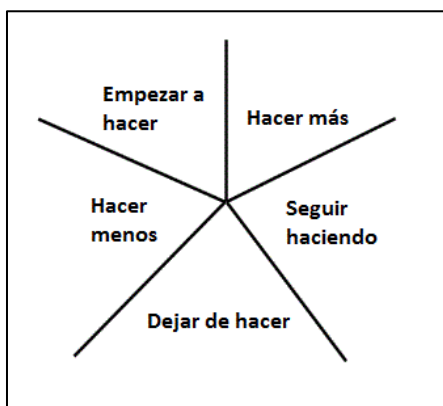
La definición de la reunión de retrospectiva, corresponde a lo que propone el marco de trabajo Scrum (Schwaber y Sutherland, 2011). Sin embargo, a continuación se mencionan los aspectos principales de esta reunión.

Las reuniones de retrospectiva permiten al equipo auto analizarse e identificar oportunidades de mejora, que pueden ser llevadas a cabo durante el siguiente *Sprint*. Se realiza de forma posterior a la

reunión de revisión del *Sprint*. El responsable de que se lleve a cabo la reunión es el *Scrum Master* y se busca obtener la lista de mejoras a aplicar.

Entre los aspectos a tomar en cuenta se encuentran:

- Contar con la presencia del Equipo de Proyecto.
- Conversar sobre cómo fue el último *Sprint*, en cuanto a personas, relaciones, procesos y herramientas.
- Conversar sobre los elementos más importantes que salieron bien y las posibles mejoras.
- Utilizar como referencia la técnica de Retrospectiva de estrella de mar (Starfish Retrospective) que se muestra en la Figura 5.3.



*Figura 5.3: Técnica de retrospectiva Starfish Restrospective*

Fuente: Elaboración propia

#### 5.3.4.1.3 Utilización de tablero Kanban

El tablero *Kanban* consiste en columnas, que permiten categorizar ítems de trabajo que van cambiando de categoría, de tal forma que se facilite identificar el flujo de trabajo, cuellos de botella, bloqueos y el estado general del trabajo que está llevando a cabo (PMI, 2017). Las columnas base del tablero *Kanban* son las siguientes, aunque puede ser ampliado a más si el Equipo de Proyecto lo justifica:

- Por hacer: Ítems de trabajo que no se han iniciado.
- En proceso: Ítems de trabajo que se están desarrollando. El límite de ítems que pueden estar en este estado, es definido por el Equipo de Proyecto, según su capacidad.
- En control de calidad: Ítems de trabajo que se encuentran en control de calidad, que corresponden a pruebas.

- **Hecho:** Ítems de trabajo que cumplen con la definición de “hecho”.

El Equipo de Desarrollo es el responsable de gestionar el tablero *Kanban*, así como el *Scrum Master* de velar que se realiza de forma correcta.

La estructura del tablero *Kanban* se encuentra en el [Apéndice E](#).

#### 5.3.4.2 Realizar el aseguramiento de la calidad (ACL)

Área de Conocimiento	Calidad
Grupo de Procesos	Ejecución

El proceso de aseguramiento de calidad en el enfoque ágil, consiste en verificar que se estén aplicando las prácticas ágiles definidas en este documento y el cumplimiento de lo estipulado en los diferentes planes de proyecto.

El responsable de aplicar el proceso de aseguramiento de la calidad es el Gestor del Proyecto.

Además, se pueden llevar a cabo reuniones diarias, con el fin de identificar que se esté avanzando con el trabajo asignado siguiendo lo definido para el *Sprint*.

El anexo [A3. Lista de verificación de cumplimiento Scrum](#) contiene una lista de verificación que permite revisar que se esté siguiendo correctamente el proceso de implementación del marco de trabajo de *Scrum* y prácticas ágiles propuestas.

##### 5.3.4.2.1 Reunión diaria

La definición de la reunión diaria, corresponde a lo que propone el marco de trabajo *Scrum* (Schwaber y Sutherland, 2011). Sin embargo, a continuación se mencionan los aspectos principales de esta reunión.

Las reuniones diarias, se realizan entre el *Scrum Master* y el Equipo de Desarrollo, con el fin de dar seguimiento al trabajo que se está realizando durante el *Sprint*.

Se responde por parte de cada miembro del Equipo de Desarrollo las siguientes tres preguntas:

- ¿Qué hice ayer que ayudó al Equipo de Desarrollo a lograr el objetivo del *Sprint*?
- ¿Qué haré hoy para ayudar al Equipo de Desarrollo a lograr el objetivo del *Sprint*?

- ¿Veo algún impedimento que evite que el Equipo de Desarrollo o yo logremos el objetivo del *Sprint*?

No se debe entrar en detalles, si se requiere, se revisan luego de la reunión diaria.

### 5.3.4.3 Realizar el control de calidad (CCL)

<i>Área de Conocimiento</i>	<b>Calidad</b>
<i>Grupo de Procesos</i>	<b>Monitoreo y control</b>

El proceso de control de calidad para el enfoque ágil se basa en la aplicación de procesos de pruebas a los productos que se desarrollan, de forma previa a que se presenten en la reunión de revisión. Se debe controlar además, que no se presenten elementos en la reunión de revisión que no haya pasado por la revisión de calidad del producto correspondiente.

El responsable de realizar este aspecto del control de calidad es el *Scrum Master*.

### 5.3.5 Recursos Humanos

En los proyectos con enfoque ágil, para el Área de Conocimiento de Recursos Humanos, es necesario que se considere la adaptación de los siguientes procesos.

#### 5.3.5.1 Planificar la gestión de RRHH (PRH)

<i>Área de Conocimiento</i>	<b>Recursos Humanos</b>
<i>Grupo de Procesos</i>	<b>Planificación</b>

La planificación de Recursos Humanos, requiere que se agreguen para los proyectos gestionados bajo un enfoque ágil, los miembros que cumplen con cada uno de los roles definidos para el equipo de proyecto de la presente propuesta:

- Gestor de Proyecto.
- *Scrum Master*.
- Dueño del Producto.
- Equipo de Desarrollo.



Además, deben asociarse las funciones y responsabilidades que se definen en la presente propuesta para cada uno de estos roles. Pueden existir otras responsabilidades que el Equipo de Proyecto considere pertinentes.

El responsable de llevar a cabo la planificación de Recursos Humanos es el Gestor del Proyecto.

### 5.3.6 Riesgos

En los proyectos con enfoque ágil, para el Área de Conocimiento de riesgos, es necesario que se considere la adaptación de los siguientes procesos.

#### 5.3.6.1 Seguir y controlar los riesgos (SCR)

<i>Área de Conocimiento</i>	<b>Riesgos</b>
<i>Grupo de Procesos</i>	<b>Monitoreo y control</b>

El seguimiento y control de riesgos definidos para el proyecto, así como la identificación de nuevos riesgos debe realizarse de forma periódica. Esta revisión debe realizarse al menos una vez por *Sprint*.

El responsable de velar por que esta revisión se lleve a cabo es el Gestor de Proyecto.

## 5.4 Participación de roles ágiles en los procesos ajustados

En la sección anterior se describen los ajustes en cada proceso de la metodología para la gestión de proyectos existente en ADS. Aunque se define un responsable en cada proceso, son varios los roles que participan en la construcción de los artefactos y en la ejecución de los eventos propuestos. La Tabla 5.4 describe esta participación de roles por proceso, eventos y herramientas correspondientes.

Tabla 5.4 Participación de roles ágiles en los procesos ajustados

	<b>Dueño de producto</b>	<b>Gestor del proyecto</b>	<b>Scrum Master</b>	<b>Equipo de desarrollo</b>
<b>Inicio</b>		Selección del enfoque de desarrollo		

	<b>Dueño de producto</b>	<b>Gestor del proyecto</b>	<b>Scrum Master</b>	<b>Equipo de desarrollo</b>
<b>Planificación</b>		<b>Desarrollar el plan para la dirección del proyecto (INTEGRACIÓN)</b>  Ciclo de vida y enfoque de desarrollo		
<b>Planificación</b>	<b>Planificar la gestión del alcance (ALCANCE)</b>  Lista del producto Reunión de planificación Lista de pendientes del <i>Sprint</i> <i>Burndown Chart</i>			
<b>Planificación</b>	<b>Recopilar requisitos (ALCANCE)</b>  Lista del producto Refinamiento de la lista del producto Definición de “listo”			
<b>Planificación</b>	<b>Planificar la gestión del cronograma (TIEMPO)</b>  Plan de lanzamientos Duración y días del <i>Sprint</i>			
<b>Planificación</b>		<b>Definir las actividades (TIEMPO)</b>  Actividades Scrum para desarrollo Actividades del proyecto fuera del desarrollo		
<b>Planificación</b>	<b>Planificar la calidad (CALIDAD)</b>  Reunión de revisión Definición de “hecho” Reunión de retrospectiva Tablero <i>Kanban</i>			

	<b>Dueño de producto</b>	<b>Gestor del proyecto</b>	<b>Scrum Master</b>	<b>Equipo de desarrollo</b>
<b>Planificación</b>		<b>Planificar la gestión de RRHH (RRHH)</b>  Participación de roles ágiles		
<b>Ejecución</b>		<b>Realizar el aseguramiento de la calidad (CALIDAD)</b>  Reunión diaria Reunión de planificación Reunión de revisión		
<b>Monitoreo y control</b>	<b>Realizar el control integrado de cambios (INTEGRACIÓN)</b>  Lista de producto actualizada			
<b>Monitoreo y control</b>	<b>Validar el alcance (ALCANCE)</b>  Reunión de revisión			
<b>Monitoreo y control</b>	<b>Controlar el alcance (ALCANCE)</b>  Reunión de planificación Refinamiento de la lista del producto			
<b>Monitoreo y control</b>		<b>Controlar el cronograma (TIEMPO)</b>  Reunión de planificación Reunión diaria <i>Burndown Chart</i>		
<b>Monitoreo y control</b>		<b>Realizar el control de la calidad (CALIDAD)</b>  Reunión de revisión		

	<b>Dueño de producto</b>	<b>Gestor del proyecto</b>	<b>Scrum Master</b>	<b>Equipo de desarrollo</b>
<b>Monitoreo y control</b>		<b>Seguir y controlar los riesgos (RIESGOS)</b>  Reunión de revisión		
<b>Cierre</b>				

Fuente: Elaboración propia

### 5.5 Mapeo de integración de prácticas ágiles por Área de Conocimiento

En la sección anterior se describió la propuesta para la integración de prácticas ágiles a procesos de la metodología existente en ADS. A continuación, se presenta el mapeo de cómo se incluyeron todas las prácticas ágiles propuestas, así como la resolución de las brechas identificadas.

Para el mapeo se utilizó la codificación de prácticas ágiles que se presenta en la Tabla 5.4, así como la codificación de procesos que se muestra en la Tabla 5.5. La Tabla 5.6 presenta la correspondencia de integración entre prácticas ágiles y procesos de la metodología de ADS, señalando las que presentaban las mayores brechas.

Tabla 5.5: Codificación de prácticas ágiles

<b>No. Práctica</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	Coexistencia del rol del Director de Proyectos con otros roles ágiles.
<b>2</b>	Existencia del Dueño del Producto.
<b>3</b>	Existencia de <i>Scrum Master</i> .
<b>4</b>	Existencia de equipos de desarrollo multifuncionales.
<b>5</b>	<i>Sprint</i> : de dos a cuatro semanas.
<b>6</b>	Reunión de planificación: dos horas por semana de <i>Sprint</i> .
<b>7</b>	Reunión de revisión: una hora por semana de <i>Sprint</i> .
<b>8</b>	Reunión de retrospectiva: 45 minutos por semana de <i>Sprint</i> .
<b>9</b>	Reunión diaria: máximo 15 minutos.
<b>10</b>	Reunión de refinamiento.
<b>11</b>	Lista del producto.

<b>No. Práctica</b>	<b>Descripción</b>
12	Lista de pendientes del <i>Sprint</i> .
13	Definición de hecho.
14	Definición de listo.
15	Utilización de tablero <i>Kanban</i> .
16	Uso y seguimiento de <i>Burndown Chart</i> .
17	Planificación de lanzamientos e iteraciones
18	Adaptación del producto.
19	Entrega frecuente al cliente o usuario final.
20	Planificación inicial previa a iteraciones.
21	Pruebas de requerimientos
22	Utilización de prototipos.
23	Utilización de cronograma base.
24	Análisis de riesgos en cada iteración.
25	Existencia de procesos secuenciales y procesos iterativos de forma mixta.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.6: Codificación procesos adaptados

<b>Código proceso</b>	<b>Nombre</b>
<b>DPD</b>	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
<b>CIC</b>	Realizar el control integrado de cambios.
<b>GAL</b>	Planificar la gestión del alcance.
<b>REQ</b>	Recopilar requisitos.
<b>VAL</b>	Validar el alcance.
<b>CAL</b>	Controlar el alcance.
<b>PTM</b>	Planificar la gestión del cronograma.
<b>DAC</b>	Definir las actividades.
<b>CCR</b>	Controlar el cronograma.
<b>PCL</b>	Planificar la calidad.
<b>ACL</b>	Realizar el aseguramiento de la calidad.
<b>CCL</b>	Realizar el control de calidad.
<b>PRH</b>	Planificar la gestión de RRHH.

<b>Código proceso</b>	<b>Nombre</b>
<b>SCR</b>	Seguir y controlar los riesgos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.7: Correspondencia de integración de prácticas ágiles en procesos de ADS

No. Práctica	Brecha	DPD	CIC	GAL	REQ	VAL	CAL	PTM	DAC	CCR	PCL	ACL	CCL	PRH	SCR
1	Sí	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Sí		X	X	X	X	X	X			X				
3			X	X			X	X		X	X	X	X		
4			X	X	X		X	X		X	X	X			
5				X		X	X	X		X	X	X	X		X
6				X			X			X	X	X			
7				X		X					X	X	X		
8	Sí							X			X	X			
9								X				X			
10	Sí			X			X	X							
11			X	X	X		X		X		X				
12				X	X							X			
13						X	X				X	X	X		
14	Sí			X	X										
15	Sí										X	X			
16	Sí									X		X			
17	Sí			X	X			X	X	X					
18				X	X	X	X								
19						X		X							
20		X		X	X			X	X		X			X	X
21											X	X	X		
22					X										
23	Sí							X	X	X		X			X
24	Sí														X
25	Sí	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

## Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se describen las conclusiones generadas a partir de los resultados obtenidos en el trabajo, así como recomendaciones a entes que participaron y hacia quienes va dirigida la investigación.

### 6.1 Diagnóstico de la metodología de gestión de proyectos y prácticas ágiles existentes

El primer objetivo planteado para el presente trabajo fue el de diagnosticar la situación actual de ADS en gestión de proyectos. Como parte del diagnóstico realizado se puede concluir lo siguiente.

- El crecimiento del uso de prácticas ágiles en los proyectos que se llevan a cabo por parte ADS es evidente y acelerada. Cada año, aumenta la cantidad de equipos de proyectos que utilizan el enfoque ágil y dejan más de lado el enfoque tradicional con que se venía trabajando. La dirección estratégica de la organización es una de las causas. Los niveles ejecutivos manifiestan que es de interés para la institución el crecimiento de este tipo de prácticas en la gestión de proyectos, ya que perciben por parte de la comunidad universitaria que se han obtenido buenos resultados. Además, los equipos de proyecto, divisan que las solicitudes de nuevos sistemas tienen un nivel de incertidumbre entre medio y alto, asociado a cambios en el tipo de sistemas que se solicitan, con nuevos requerimientos y una evolución tecnológica, que requiere que el proceso se adecue conforme se obtiene respuesta de los usuarios finales o clientes internos.
- La metodología actual de ADS no se está utilizando por la mayor parte de los equipos de proyecto. Esta falta de uso está relacionada al crecimiento de las prácticas ágiles en los proyectos y que éstas no están contempladas dentro de la metodología actual. Algunos equipos siguen utilizando solamente una parte de la metodología, que es la que consideran que no se ve afectada por la utilización de un enfoque ágil. La otra parte que sí se ve afectada, ha sido gestionada por parte de los directores de proyecto, que según su formación y experiencia la han ido adecuando con sus equipos de proyecto. La formación y experiencia de los directores de proyecto es diferente, lo que se ha reflejado en la variedad de enfoques que se han planteado para solucionar las necesidades actuales de gestión. ADS no mantiene una guía o forma estándar establecida para la aplicación de las prácticas ágiles.



Se recomienda al coordinador de ADS, dado que el marco de trabajo ágil utilizado por ADS es *Scrum* y no todos cuentan con un nivel alto de formación en el mismo, enfocar los planes de capacitación para que incluya que los miembros que faltan de formarse en el marco de trabajo lo puedan hacer en el corto plazo, asistiendo a una capacitación de varios días, del mismo tipo de la que algunos ya han asistido. Dado que *Scrum* es el punto de partida para la transición, tener personal capacitado facilitaría el proceso. De igual forma, la experiencia y conocimiento existente en otros marcos de trabajo y metodologías ágiles, pueden irse incorporando poco a poco a la metodología.

## 6.2 Prácticas ágiles recomendadas en la industria

El segundo objetivo planteado para el presente trabajo fue el de analizar las prácticas ágiles recomendadas en la industria, por lo que producto de los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

- ADS sigue la tendencia que otras organizaciones dentro del país y fuera de este siguen. El marco de trabajo más utilizado para el enfoque ágil en Costa Rica es *Scrum*. Debido a que se cuenta con formación dentro del área y que todos los miembros conocen el marco de trabajo, se utilizan estas prácticas como punto de partida para el proceso de transición.
- Durante el análisis de resultados se pudo identificar que todas las prácticas ágiles recomendadas por la industria están siendo implementadas en ADS. El inconveniente, es que están distribuidas entre diferentes equipos de proyecto, y algunos llevan a cabo más que otros, así como variedad en la forma en cómo se están implementando.

Se recomienda al coordinador de ADS realizar un análisis de qué otros aspectos de la metodología podrían estar desactualizados, específicamente en los procesos que no fueron adaptados durante este trabajo. Este análisis puede realizarse a corto plazo, en un trabajo conjunto con los directores de proyecto, en un tiempo no mayor a dos meses y utilizando como referencia el trabajo que aquí se presenta. La versión del PMBOK® que se había utilizado para la creación de la metodología fue la cuarta, y en este momento ya se cuenta con una sexta edición que además incluye una guía práctica ágil. Existen cambios en los procesos propuestos por PMI® que podrían ser de utilidad. Además, se recomienda que se revise si es necesario mantener todos los procedimientos y formatos estipulados, según el uso que se le está dando en la actualidad, así como establecer un proceso de actualización continua de esta metodología, tomando en cuenta las recomendaciones de la industria.

### **6.3 Identificación de oportunidades de mejora en ADS según prácticas de la industria**

El tercer objetivo planteado para el presente trabajo fue el de comparar las prácticas ágiles recomendadas en la industria, con lo que utiliza actualmente ADS, de tal forma que se identificaran las mayores brechas. De los resultados se puede concluir lo siguiente:

- El rol del Director de Proyecto es una de las brechas más grandes que tiene ADS. La definición de funciones y responsabilidades al coexistir con otros roles ágiles, es un problema que siguen trabajando los equipos de proyecto al implementar el enfoque ágil. Este inconveniente de igual forma se ve reflejado en la falta de definición del rol del Dueño del Producto, el cual representa otras de las brechas significativas en ADS. Se puede interpretar que las funciones y responsabilidades de este rol ágil han sido asumidas por parte de los directores de proyecto, por lo que esta relación es la que requiere un mayor grado de detalle en definición de roles y responsabilidades en el momento de implementar el enfoque ágil.
- A nivel de Áreas de Conocimiento, los principales cambios se dan en Integración, Alcance, Tiempo y Calidad. Esto no quiere decir que las demás áreas no tengan impacto; sin embargo, el grado que se identificó es menor. Entre los aspectos más importantes a tomar en cuenta, está la línea base del alcance. La propuesta del enfoque ágil se basa en tener flexibilidad para el alcance y que este sea definido conforme se avanza con el desarrollo del proyecto, a diferencia de lo que sucede con el tiempo y costo que se mantienen desde etapas tempranas del proyecto. Por lo tanto, no es posible tener una línea base de alcance con el nivel de detalle que se tenía con la metodología existente, ya que puede cambiar de una iteración a otra.

Se recomienda al coordinador y a los directores de proyecto de ADS que, dado que el rol del Dueño de Producto, es el que se encuentra menos definido, en un corto plazo, preparar un plan de capacitación, que permita a diferentes usuarios expertos o clientes internos de la universidad prepararse para desempeñar de la manera más adecuada el rol que corresponde. Se puede iniciar con las principales funciones que caracterizan un Dueño de Producto e ir incorporando al plan más funciones de manera incremental. Si ya se perciben beneficios por la utilización del enfoque ágil en los proyectos por parte de la comunidad universitaria, esto facilitaría que se vayan educando las personas no solo en ADS ni en el CI sino en toda la UCR sobre la adopción de prácticas ágiles para la gestión y desarrollo de proyectos. El plan de capacitación aplica también para otros roles ágiles, como el Scrum Master cuando un nuevo miembro del equipo lo vaya a desempeñar.

## 6.4 Diseño de estrategia para la integración de prácticas ágiles

Como cuarto objetivo del trabajo, se planteó el diseño de una estrategia para la integración de prácticas ágiles a la metodología existente de ADS. De los resultados obtenidos, se puede concluir:

- Es posible realizar una estrategia de integración de prácticas ágiles a la metodología actual de ADS, manteniendo la estructura de procesos que se conocen y el marco de trabajo *Scrum* que es el que la mayor parte de las personas en el área conocen. La propuesta planteada refleja un resultado intermedio, producto de una transición de un enfoque tradicional a uno ágil. Tal y como se menciona en la teoría, y en las prácticas de la industria, el rol del Director de Proyectos es clave para lograr el proceso de transición. Este rol sigue teniendo gran responsabilidad y debe velar por asistir que el proceso se realice de forma satisfactoria. La propuesta planteada presenta para cada proceso una serie de responsabilidades que siguen siendo del Director de Proyecto, o Gestor de Proyecto como se le llama en ADS.
- Las prácticas ágiles no tienen correspondencia con un único proceso de la metodología existente en ADS, por lo que no es posible integrar cada práctica a un único proceso de la metodología. La integración de estas prácticas implica que deben ser utilizadas en diferentes procesos. Existe un nivel importante de dependencia de la experiencia de los equipos de proyecto para implementar correctamente estas prácticas, sin embargo, se propone una guía que permite orientarlos. El proceso de transición se facilita si los equipos revisan la metodología con la estructura que ya conocen. La utilización nuevamente de la metodología puede implicar que más procesos vayan a ser modificados en el futuro, por recomendación de los equipos de proyecto.

Se recomienda al Director del CI realizar un análisis de los beneficios que se están obteniendo con la implementación del enfoque ágil en ADS y presentarlo a todo el CI, de tal forma que permita a otras áreas del CI incorporar este tipo de prácticas de forma incremental. El crecimiento del uso de prácticas ágiles en ADS es evidente y según lo que expresó la misma Dirección, es el área que tiene más experiencia utilizando una metodología.

## Referencias Bibliográficas

- Augustine, S. (2005). *Managing agile projects*. Prentice Hall PTR.
- Bautista, C. (2011). *Proceso de la investigación cualitativa: Epistemología, metodología y aplicaciones*. Manual Moderno.
- Centro de Informática (2012 - 2017). *¿Quiénes somos?* San José, Costa Rica: Centro de Informática de la Universidad de Costa Rica. Recuperado de <https://ci.ucr.ac.cr/quienessomos#page-title>
- Centro de Informática (2016). *CI-ADS-G001 Organización del Área de Desarrollo de Sistemas*. Centro de Informática. Universidad de Costa Rica.
- Cresswell, J. W. (2014). Research design. *Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Cuarta Edición. SAGE Publications, Inc.
- Fowler, M., y Highsmith, J. (2001). The agile manifesto. *Software Development*, 9(8), (pp. 28-35).
- Geras, A., Smith, M., y Miller, J. (2006). Configuring hybrid agile-traditional software processes. *Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering*, 104-113.
- Hinde, D. (2012). *PRINCE2 study guide*. John Wiley & Sons.
- Hoda, R., y Noble, J. (2017, mayo). Becoming agile: a grounded theory of agile transitions in practice. En *Proceedings of the 39th International Conference on Software Engineering* (pp. 141-151). IEEE Press.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (2013). *Norma ISO 21500:2013 Directrices para la dirección y gestión de proyectos*. Primera edición. INTECO. Costa Rica.
- Kaczorowska, A. (2015, septiembre). Traditional and agile project management in public sector and ICT. En *Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)* (pp. 1521-1531). IEEE.
- Kerzner, H. (2013). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. John Wiley & Sons.
- Kononenko, I., Kharazii, A., y Iranik, N. (2013, septiembre). Selection method of the project management methodology and its application. En *7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS), 2013 IEEE* (Vol. 2, pp. 578-582). IEEE.

- KPMG (2017). Driving business performance. Project Management Survey 2017. KPMG, Nueva Zelanda.
- Laanti, M., Salo, O., y Abrahamsson, P. (2011). Agile methods rapidly replacing traditional methods at Nokia: A survey of opinions on agile transformation. *Information and Software Technology*, 53(3), (pp. 276-290).
- Liubchenko, V. (2016, septiembre). A review of agile practices for project management. En *XIth International Scientific and Technical Conference "Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)* (pp. 168-170). IEEE.
- Mintzberg, H. (2006). Las cinco Ps de la Estrategia. *O processo da estratégia. Conceitos, contextos e casos selecionados (Cap. 1.1, pp. 24-29)*. Porto Alegre: Bookman.
- Molhanec, M. (2010, mayo). Agile project management framework. En *33rd International Spring Seminar on Electronics Technology (ISSE)* (pp. 525-530). IEEE.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, Guía didáctica*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Oberlender, G. D. (2014). *Project management for engineering and construction*. Tercera Edición. New York: McGraw-Hill.
- Project Management Institute (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® GUIDE)*. Sexta Edición. Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute. (2017). *Agile Practice Guide*. Primera Edición. Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)*. Quinta Edición (Español). Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2017). *Pulse at Work Practitioner's Guide*. PMI's Pulse of the Profession. Project Management Institute, Inc.
- Rasnacis, A., y Berzisa, S. (2017). Method for Adaptation and Implementation of Agile Project Management Methodology. *Procedia Computer Science*, (104, pp. 43-50).
- Rivera, F., y Hernández, G. (2015). *Administración de Proyectos: Guía para el aprendizaje*. Segunda Edición. México DF Pearson.

- Roman, G., Marczak, S., Dutra, A., y Prikladnicki, R. (2015, octubre). On the Agile Transformation in a Large-Complex Globally Distributed Company: Why Boarding this Journey, Steps Taken and Main Foreseen Concerns. En *6th Brazilian Workshop on Agile Methods (WBMA)* (pp. 32-39). IEEE.
- Schwaber, K., y Sutherland, J. (2011). *The Scrum guide*. Scrum Alliance, 21.
- Shastri, Y., Hoda, R., y Amor, R. (2016, diciembre). Does the “Project Manager” still exist in Agile Software Development Projects? En *23rd Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC)* (pp. 57-64). IEEE.
- Shastri, Y., Hoda, R., & Amor, R. (2017, febrero). Understanding the Roles of the Manager in Agile Project Management. En *ISEC* (pp. 45-55).
- Sutling, K., Mansor, Z., Widyarto, S., Letchmunan, S., y Arshad, N. H. (2014, septiembre). Agile project manager behavior: The taxonomy. En *8th Malaysian Software Engineering Conference (MySEC)* (pp. 234-239). IEEE.
- Špundak, M. (2014). Mixed agile/traditional project management methodology—reality or illusion?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 119, 939-948.
- Uikey, N., & Suman, U. (2012, septiembre). An empirical study to design an effective agile project management framework. En *Proceedings of the CUBE International Information Technology Conference* (pp. 385-390). ACM.
- Universidad de Costa Rica (2012-2017). *Marco estratégico*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/acerca-u/marco-estrategico.html>
- Wells, H., Dalcher, D., y Smyth, H. (2015, enero). The adoption of agile management practices in a traditional project environment: An IT/IS Case Study. En *48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 4446-4453). IEEE.
- Wysocki, R. K. (2014). *Effective project management: traditional, agile, extreme*. Séptima Edición. John Wiley & Sons.

## Apéndices

### Apéndice A. Minuta de reunión de planificación

#### Minuta de reunión de planificación

<b>Proyecto</b>	
<b>Número de <i>Sprint</i></b>	
<b>Fecha de planificación</b>	

#### Personas convocadas:

<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	<b>Asistencia</b>

#### Asignación de productos:

<b>Responsable</b>			
<b>Fecha inicio</b>		<b>Fecha fin</b>	
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Tiempo estimado (horas)</b>

<b>Responsable</b>			
<b>Fecha inicio</b>		<b>Fecha fin</b>	
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Tiempo estimado (horas)</b>


**Acuerdos:**

N°	Descripción
1	<i>El Equipo de Desarrollo se compromete a finalizar los requerimientos asignados en esta reunión de planificación, durante el periodo comprendido por el Sprint.</i>

**Firmas:**

Nombre	Rol	Firma



## Apéndice B. Minuta de revisión

### Minuta de revisión

<b>Proyecto</b>	
<b>Número de <i>Sprint</i></b>	
<b>Fecha de revisión</b>	

#### Personas convocadas:

<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	<b>Asistencia</b>

#### Revisión de productos asignados en planificación:

<b>Responsable</b>			
<b>Fecha inicio</b>		<b>Fecha fin</b>	
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Observaciones</b>
		<i>Aceptado / Rechazado</i>	

<b>Responsable</b>			
<b>Fecha inicio</b>		<b>Fecha fin</b>	
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Observaciones</b>
		<i>Aceptado / Rechazado</i>	

**Firmas:**

<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	<b>Firma</b>

## Apéndice C. Lista de producto

### Lista del producto

A continuación, se presenta la estructura base de columnas que debe tener la lista del producto. Puede tener más o menos columnas, según lo determine el Equipo de Proyecto.

<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Valor</b>	<b>Estimación</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<i>Sprint</i>	<b>Requiere información</b>	<b>Fecha aceptación</b>	<b>Duración real</b>
<i>Id del ítem</i>	<i>Descripción del requerimiento</i>	<i>Épica, historia, tarea, cambio, error, entre otros.</i>	<i>Tamaño en puntos de historia</i>	<i>Valor para el Dueño de Producto de 1 a 5</i>	<i>Estimación en horas</i>	<i>Estado del ítem según estados definidos para el proyecto</i>	<i>Responsable asignado a la tarea</i>	<i>Sprint(s) en que fue desarrollado</i>	<i>Se anota en caso que corresponda si requiere información de alguna fuente</i>	<i>Fecha en que se aprobó el ítem en reunión de revisión</i>	<i>Duración real en horas del ítem</i>

## Apéndice D. Lista de pendientes del Sprint

### Lista de pendientes del Sprint

A continuación, se presenta la estructura base de columnas que debe tener la lista de pendientes del *Sprint*. Puede tener más o menos columnas, según lo determine el Equipo de Proyecto.

<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Valor</b>	<b>Estimación</b>	<b>Estado</b>
<i>Id del ítem en la lista del producto</i>	<i>Descripción del requerimiento</i>	<i>Épica, historia, tarea, cambio, error, entre otros.</i>	<i>Tamaño en puntos de historia</i>	<i>Valor para el Dueño de Producto de 1 a 5</i>	<i>Estimación en horas</i>	<i>Estado del ítem según estados definidos para el proyecto</i>

## Apéndice E. Tablero Kanban

### Tablero Kanban

A continuación, se presenta la estructura base de columnas que debe tener el tablero *Kanban*. Puede tener más o menos columnas, según lo determine el Equipo de Proyecto.

El tablero *Kanban* se utilizará por medio de una herramienta digital. Algunas de las herramientas utilizadas actualmente son *Taiga* o *Jira Software* y dependerá del acceso que se haya habilitado para el equipo por parte de la coordinación de ADS.

Por hacer		En proceso	En control de calidad	Hecho
Requerimiento	Tareas			
<i>Descripción del requerimiento según la lista del producto</i>	<i>Tareas necesarias para cumplir con el requerimiento</i>	<i>Tareas en proceso</i>	<i>Tareas en proceso de control de calidad</i>	<i>Tareas y requerimientos que cumplen con la definición de “hecho”</i>

## Apéndice F. Plan de lanzamientos

### Plan de lanzamientos

A continuación, se presenta la estructura base del plan de lanzamientos. Puede tener más o menos columnas o campos, según lo determine el Equipo de Proyecto.

<b>Proyecto</b>	
<b>Fecha de elaboración del plan</b>	

<i>Lanzamiento 1</i>	<i>Fecha lanzamiento:</i>
<i>Iteración 1 (Sprint 1)</i>	<i>Fecha finalización:</i>
<i>Requerimiento 1</i>	
<i>Requerimiento 2</i>	
<i>Requerimiento 3</i>	
<i>Iteración 2 (Sprint 2)</i>	<i>Fecha finalización:</i>
<i>Requerimiento 4</i>	
<i>Requerimiento 5</i>	
<i>Requerimiento 6</i>	

<i>Lanzamiento 2</i>	<i>Fecha lanzamiento:</i>
<i>Iteración 1 (Sprint 3)</i>	<i>Fecha finalización:</i>
<i>Requerimiento 7</i>	
<i>Requerimiento 8</i>	
<i>Requerimiento 9</i>	

## Apéndice G. Actividades para obtención de datos en el CI

ID	Participante	Rol / Área o Unidad	Detalles	Actividad	Documento referencia
1	Alonso Castro	Director / CI	19/12/2017 9:00 a.m.	Entrevista dirigida	ED1
2	Ana Vargas	Coordinadora / UGA	19/12/2017 10:30 a.m.	Entrevista no estructurada	EN1
3	Francisco Solera	Fiscal en control de calidad / UCM	21/12/2017 9:00 a.m.	Grupo focal	GF1
4	Disley Córdoba	Coordinadora / ACP	19/12/2017 4:00 p.m.	Entrevista no estructurada	EN3
			21/12/2017 9:00 a.m.	Grupo focal	GF1
5	Juan José León	Coordinador / AGS	19/12/2017 2:00 p.m.	Entrevista no estructurada	EN2
6	Carlos Gómez	Encargado de Base de Datos / AGS	19/12/2017 2:00 p.m.	Entrevista no estructurada	EN2
7	Jorge Alvarado	Coordinador / ADS	18/12/2017 8:30 a.m.	Entrevista dirigida	ED2
8	Dany Vargas	Director de Proyectos / ADS	21/12/2017 9:00 a.m.	Grupo focal	GF1
9	Pedro Céspedes	Director de Proyectos / ADS	20/12/2017 8:30 a.m.	Entrevista estructurada	EE1
10	Lilliana Rojas	Director de Proyectos / ADS	20/12/2017 9:00 a.m.	Entrevista estructurada	EE1

11	Raúl Rodríguez	Director de Proyectos / ADS	20/12/2017 9:30 a.m.	Entrevista estructurada	EE1
12	Patricia Bejarano	Director de Proyectos / ADS	20/12/2017 10:00 a.m.	Entrevista estructurada	EE1
13	Javier Vega	Analista y <i>Scrum Master</i> / ADS	21/12/2017 9:00 a.m.	Grupo focal	GF1
14	Laura Castro	Analista y <i>Scrum Master</i> / ADS	18/12/2017 1:30 p.m.	Observación	OB1
			18/12/2017 10:30 a.m.	Observación	OB2
15	Roberto González	Arquitecto / ADS	21/12/2017 9:00 a.m.	Grupo focal	GF1

### **ED1: Entrevista dirigida**

**Temas principales:** Estrategia en proyectos del CI y métricas de éxito.

#### **Posibles preguntas a utilizar.**

- ¿Qué estrategia se sigue para la selección de proyectos que desarrolla ADS? ¿Qué parámetros institucionales se toman en cuenta y qué parámetros a nivel del CI?
- ¿Cómo se mide que un proyecto es exitoso para el CI?
- ¿Tiene el CI la responsabilidad de determinar la forma en que se gestionan proyectos de *software* a nivel institucional?
- ¿Es ADS la única unidad o área del CI que desarrolla proyectos como su actividad principal?
- ¿Considera que los proyectos que tiene ADS difieren significativamente de los proyectos de otras áreas o unidades del CI? ¿Existen prácticas comunes?
- ¿Considera que ADS cuenta con un nivel aceptable de madurez en la forma en que se están gestionando los proyectos?
- ¿Considera que el enfoque ágil que está empleando ADS ha generado buenos o mejores resultados?



## **ED2: Entrevista dirigida**

**Temas principales:** Situación actual de ADS en administración de proyectos, prácticas ágiles y el rol del Director de Proyectos.

### **Posibles preguntas a utilizar.**

#### *Gestión de proyectos*

- ¿Qué tipo de proyectos se desarrollan en ADS?
- ¿Qué tipos de ciclos de vida se utilizan en ADS? ¿Cascada o ágil? ¿Por qué?
- ¿Qué etapas tienen los ciclos de vida en ADS?
- ¿Existe metodología para la administración de gestión de proyectos en ADS?
- ¿Cómo se elaboró la metodología?
- ¿Existe un plan de actualización de la metodología existente?
- ¿Quiénes utilizan la metodología existente? ¿Es conocida por todos los miembros de ADS? ¿Es conocida por todo el CI?
- ¿Cómo se conforman los equipos de proyecto en ADS?
- ¿Están claramente identificadas las funciones y responsabilidades de cada miembro de equipo?
- ¿En qué se basan estas funciones y responsabilidades?
- ¿Dónde se pueden consultar las funciones y responsabilidades de cada miembro?
- ¿Cómo se asegura la calidad de los proyectos, tanto de la gestión del mismo como el producto que se obtiene?
- ¿Existe comunicación entre los diferentes equipos de proyecto?
- ¿Se puede decir que todos los equipos se encuentran alineados a una misma forma de trabajo?

#### *Enfoque ágil*

- ¿Se utiliza algún marco de trabajo o metodología ágil actualmente en el área? ¿Cuáles y cómo se utilizan? ¿Por qué?
- ¿Todos los miembros de equipos de proyecto conocen o utilizan los marcos o metodologías ágiles existentes en el área?
- ¿Los miembros de equipos de proyectos en el área tienen formación en marcos de trabajo o metodologías ágiles?
- ¿Existen roles ágiles definidos en el área? ¿Qué definición de funciones y responsabilidades tienen? ¿Dónde están definidas estas funciones y responsabilidades?

- ¿Existen prácticas ágiles definidas en el área? ¿Qué definición tienen? ¿Dónde están definidas?
- ¿Las prácticas ágiles en el área están asociadas a procesos de la metodología existente?
- ¿Se ha adaptado algún proceso de la metodología existente en el área para utilizar prácticas ágiles? ¿Cómo se ha hecho la adaptación?

*Director de Proyecto*

- ¿Considera que la figura del Director o Gestor de Proyectos está claramente definida en la forma de trabajo que tienen los equipos?
- ¿Todos los gestores de proyecto tienen la misma formación? ¿Existe un plan de formación establecido?
- ¿Han presentado inconvenientes al incorporar prácticas ágiles de gestión de proyectos con el rol del Director de Proyectos?
- ¿Considera que el Gestor de Proyectos tiene gran influencia en los resultados que se obtienen en un proyecto u otro?

**ED3: Entrevista dirigida**

**Temas principales:** Prácticas ágiles existentes en el equipo e involucramiento del cliente o usuario final.

**Posibles preguntas a utilizar.**

- ¿Qué tan frecuente considera usted que se mostraba el avance en el proyecto durante su desarrollo?
- ¿Cómo considera que fue la gestión de cambios durante el desarrollo del proyecto? ¿Fue el equipo flexible? ¿Por qué?
- ¿Cómo considera que fue su involucramiento en el trabajo que se estaba llevando a cabo durante el desarrollo del proyecto?
- ¿Considera que cambiaron las expectativas que tenían inicialmente con el proyecto durante su desarrollo?

**EE1: Entrevista estructurada**

**Temas principales:** Situación actual de ADS en administración de proyectos, prácticas ágiles y el rol del Director de Proyectos.

**Preguntas:**

1. ¿Conoce la metodología para la administración de proyectos existente en ADS?
2. ¿Conoce los Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento definidos en la metodología?
3. ¿Utiliza la metodología existente?
4. ¿Considera que la metodología existente se adecua a las necesidades actuales?
5. De los procesos de la metodología existente ¿Cuáles considera que requieren ser adaptados?

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Monitoreo y control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Integración</b>	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el Plan de Dirección del Proyecto		Realizar el control integrado de cambios	Cerrar el proyecto o la fase
<b>Alcance</b>		Planificar la gestión del alcance		Verificar el alcance	
		Recopilar requisitos		Controlar el alcance	
		Definir el alcance			
		Crear la EDT			
<b>Tiempo</b>		Planificar la gestión de cronograma		Controlar el cronograma	
		Definir las actividades			
		Secuenciar las actividades			
		Desarrollar el cronograma			
<b>Costo</b>		Planificar la gestión del presupuesto		Controlar los costos	
		Determinar el presupuesto			

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Monitoreo y control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Calidad</b>		Planificar la calidad	Realizar el aseguramiento de la calidad	Realizar el control de calidad	
<b>Recursos Humanos</b>		Planificar la gestión de RRHH			
<b>Comunicaciones</b>		Planificar las comunicaciones	Distribuir la información		
<b>Riesgos</b>		Planificar la gestión de los riesgos		Seguir y controlar los riesgos	
		Identificar los riesgos			
		Realizar el análisis cualitativo de riesgos			
		Planificar las respuestas a los riesgos			
<b>Adquisiciones</b>		Planificar las adquisiciones	Efectuar las adquisiciones	Controlar las adquisiciones	Cerrar las adquisiciones
<b>Interesados</b>	Identificar a los interesados	Planificar la gestión de interesados			

6. ¿Registra lecciones aprendidas?
7. ¿Qué ciclos de vida utiliza en los proyectos que gestiona?
8. ¿Qué métricas utiliza en la gestión de los proyectos?
9. ¿Qué herramientas utiliza para la gestión de proyectos?
10. ¿Utiliza algún marco de trabajo o metodología ágil para la gestión de los proyectos? ¿Por qué?

11. ¿Considera que los marcos o metodologías ágiles que utiliza son los más adecuados? ¿Por qué?
12. ¿Cuenta con formación en marcos de trabajo o metodologías ágiles? ¿Cuáles?
13. ¿Qué dificultades ha encontrado como Gestor de Proyecto en la adopción de metodologías ágiles?
14. ¿Qué beneficios ha encontrado como Gestor de Proyecto en la adopción de metodologías ágiles?
15. Si tuviera que elegir entre las siguientes opciones, qué rol ha tenido en la adopción de prácticas ágiles ¿Cuál sería y por qué?:
  - a. Mentor
  - b. Coordinador
  - c. Negociador
  - d. Adaptador de procesos
16. ¿Realiza retrospectivas en sus equipos de proyecto?
17. ¿Qué artefactos utiliza para la definición y gestión de requerimientos?
18. ¿Realiza un seguimiento diario del trabajo? ¿Cómo lo hace?
19. ¿Realiza demostraciones o revisiones del trabajo realizado de forma constante y frecuente?

### **EN1: Entrevista no estructurada**

#### **Objetivos:**

- Evaluar el impacto de las prácticas ágiles en la gestión de adquisiciones.
- Analizar un enfoque ágil que podría darse a la gestión de adquisiciones.

### **EN2: Entrevista no estructurada**

#### **Objetivos:**

- Evaluar el impacto de las prácticas ágiles en la gestión de servicios requeridos por los proyectos, relacionados a infraestructura y almacenamiento de datos.
- Analizar un enfoque ágil que podría darse a la gestión de servicios requeridos por los proyectos, relacionados a infraestructura y almacenamiento de datos.

### **EN3: Entrevista no estructurada**

#### **Objetivos:**

- Evaluar el impacto de las prácticas ágiles en la gestión de servicios requeridos por los proyectos, relacionados a diseño gráfico, usabilidad, validación de usuarios finales y divulgación.
- Analizar un enfoque ágil que podría darse a la gestión de servicios requeridos por los proyectos, relacionados a diseño gráfico, usabilidad, validación de usuarios finales y divulgación.

#### **OB1: Observación**

Reunión de planificación del trabajo a realizar por equipo de proyecto:

- Participantes
- Artefactos
- Dinámica

#### **OB2: Observación**

Reunión de retrospectiva de equipo de proyecto:

- Participantes
- Artefactos
- Dinámica

#### **OB3: Observación**

Reunión diaria de seguimiento del trabajo que realizan los equipos:

- Participantes
- Artefactos
- Dinámica

## **GF1: Grupo focal**

### **Objetivos:**

- Analizar ventajas y desventajas de las prácticas ágiles, con el fin de identificar de oportunidades de mejora.
- Analizar posibles enfoques de integración de prácticas ágiles a la metodología actual, con el fin de considerarlos en la propuesta del presente trabajo.

### **Preguntas a desarrollar.**

- ¿Cómo ha sido el paso de utilizar una metodología o enfoque tradicional a incorporar prácticas ágiles?
- ¿Qué ventajas podrían mencionarse de la integración de prácticas ágiles?
- ¿Qué desventajas podrían mencionarse de la integración de prácticas ágiles?
- ¿Pueden coexistir ambos enfoques de gestión de proyectos: tradicional y ágil en un mismo equipo de trabajo?
- Cuando se habla de proyectos de innovación, se suele decir que el enfoque ágil es el más adecuado ¿Cuál es su opinión al respecto?

## **Apéndice H. Panel de expertos**

**Tema: El rol del Director de Proyectos en la adopción de metodologías ágiles**

*Lugar: INTUS – 700 m este del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA), Curridabat.*

*Día y hora: martes 12 de diciembre del 2017 – 7:00 p.m.*

*Formulario de inscripción en: <https://goo.gl/forms/reBLh0lGo0pgPVC32>*

### Justificación:

Crecimiento del uso de metodologías ágiles para la gestión de proyectos y sexta versión del PMBOK®.

### Panelistas invitados:

- A. Miembro de la Junta Directiva PMI Capítulo Costa Rica  
***Ing. Rocío Briceño López, MBA, PMP, CSM, SS, TDD, PAG***  
  
***VP de Tecnología para la Junta Directiva PMI Capítulo Costa Rica***
- B. Profesional certificado ACP por PMI  
***José Antonio Peinador Roldán, MBA, PMP, PMI-ACP***  
  
***Profesional con amplia experiencia liderando proyectos de desarrollo de software***
- C. Profesor(a) de la carrera de gestión de proyectos  
***Ing. Jorge Trejos Gutiérrez, MAP, PMP, RMP***  
  
***Profesor de la maestría de proyectos en la Universidad para la Cooperación Internacional***
- D. Representante de la comunidad ágil de Costa Rica  
***Fred Madrigal Arroyo, CSM, CSPO, CSP***  
  
***Co-Fundador de la Comunidad Ágiles Costa Rica***
- E. Profesional certificado PMP y certificado en metodologías ágiles, que actualmente trabaje con ambos enfoques  
***Pedro Céspedes Calderón, PMP, SDI LI, CSM, CSPO, CSP***  
  
***Director de Proyectos de la Universidad de Costa Rica***

### Moderador:

***Lic. Dany Vargas Carranza, CAPM, CSPO.***



*Director de Proyectos de la Universidad de Costa Rica*

Realización del panel:

1. El moderador da la bienvenida y se presentan los panelistas

<b>Materiales</b>	Presentación de diapositivas para la introducción de los panelistas
<b>Tiempo estimado</b>	5 minutos

2. El moderador da una breve introducción del tema y se explican las reglas del panel de discusión

<b>Materiales</b>	Presentación de diapositivas para la introducción y reglas del panel  Introducción: <i>Crecimiento de metodologías ágiles y nuevos roles</i> <i>Definición del enfoque tradicional y el enfoque ágil</i>  Reglas del panel: <i>Primera ronda, será una pregunta general con 2 minutos para cada panelista de respuesta.</i>  <i>Segunda ronda, serán preguntas específicas para los panelistas invitados, en la cual contarán con 2 minutos para responder.</i> <i>Se abre un espacio adicional de 4 minutos para réplicas de todo el panel.</i>  <i>Tercera ronda, será una pregunta general con 2 minutos para cada panelista de respuesta.</i>
<b>Tiempo estimado</b>	5 minutos

3. Primera ronda: Pregunta general dirigida a todo el panel, con 2 minutos de respuesta por panelista.

<b>Materiales</b>	Presentación de diapositivas con la primera pregunta:  <b>¿A qué considera usted se debe el crecimiento del uso de metodologías ágiles en la gestión y ejecución de los proyectos y cuál es el rol del Director de Proyectos en esta adopción?</b>
<b>Tiempo estimado</b>	10 minutos

4. Segunda ronda: Preguntas específicas a los panelistas invitados, con 2 minutos de respuesta por panelista, y una vez dadas las respuestas, se darán 3 minutos de réplicas por parte de todo el panel para cada pregunta.

<b>Materiales</b>	<p>Presentación de diapositivas con las preguntas específicas:</p> <p><b>¿Se puede aplicar metodologías ágiles en proyectos de todo tipo de industria?</b> Dirigido a panelistas: A, C y D</p> <p><b>¿Se cumplen en mayor grado las expectativas del cliente cuando se utiliza un enfoque ágil?</b> Dirigido a panelistas: B, E y D</p> <p><b>¿Cuándo un Director de Proyectos podría determinar que es más adecuado emplear el enfoque ágil?</b> Dirigido a panelistas: A, B y C</p> <p><b>¿Cuáles son los mayores retos que puede enfrentar un director de proyectos al utilizar una metodología ágil?</b> Dirigido a panelistas: B, D y E</p> <p><i>Puede existir intervención del moderador para aclarar puntos que no quedaron claros.</i></p>
<b>Tiempo estimado</b>	40 minutos

5. Tercera ronda: Pregunta general dirigida a todo el panel, con 2 minutos de respuesta por panelista.

<b>Materiales</b>	<p>Presentación de diapositivas con la última pregunta:</p> <p><b>¿Podría el rol del Director de Proyectos tal y como lo conocemos, desaparecer con la adopción de metodologías ágiles en una organización? ¿Qué posición debe tomar un Director de Proyectos ante este cambio?</b></p>
<b>Tiempo estimado</b>	10 minutos

6. El moderador da algunas conclusiones finales de lo expuesto.

<b>Materiales</b>	Presentación de diapositivas indicando que se terminan las rondas de preguntas e inician preguntas del público.
<b>Tiempo estimado</b>	3 minutos

7. Preguntas del público.

<b>Materiales</b>	Presentación de diapositivas indicando que es el espacio de preguntas del público.
<b>Tiempo estimado</b>	15 minutos

**Tiempo estimado total: 1 hora y 30 minutos.**

Otras preguntas a considerar en caso necesario:

- ¿Pueden coexistir ambos enfoques de gestión de proyectos: tradicional y ágil en un mismo equipo de trabajo?
- Cuando se habla de proyectos de innovación, se suele decir que el enfoque ágil es el más adecuado ¿Cuál es su opinión al respecto?
- ¿Qué competencias debe tener o desarrollar un Director de Proyectos para trabajar con metodologías ágiles?
- ¿Se debe utilizar un único marco de trabajo o metodología ágil o se puede hacer una combinación de varios? ¿Cuál es el más utilizado?
- ¿Cuáles pueden ser los primeros pasos para la adopción de una metodología ágil en una organización?

## Anexos

### Anexo A1. Lista de verificación de cumplimiento *Scrum*

<b>Proyecto</b>	
<b>Fecha de revisión</b>	
<b>Responsable</b>	
<i>Sprint</i>	

ID	Requerimiento	S/N
1	<i>Scrum Master</i> y el Dueño de Producto están claramente definidos, incluyendo funciones y responsabilidades.	
2	Todos los miembros del equipo tengan clara la definición de “hecho”.	
3	La lista del producto se encuentra debidamente actualizada, detallada y priorizada.	
4	La lista del producto cuenta con historias de usuario <i>INVEST</i> . El nivel de detalle, al menos alcanza para dos o tres <i>Sprints</i> hacia adelante.	
5	La lista de pendientes del <i>Sprint</i> se encuentra actualizada.	
6	Se realizan las reuniones diarias.	
7	Se realiza la reunión de refinamiento y planificación de cada <i>Sprint</i> .	
8	Se genera la minuta de la reunión de planificación del <i>Sprint</i> .	
9	Se realizar la reunión de revisión de cada <i>Sprint</i> .	
10	Se genera la minuta de la reunión de revisión del <i>Sprint</i> .	
11	Se realiza la reunión de retrospectiva.	
12	Se genera un listado de las oportunidades de mejora y el plan para llevarlo a cabo, producto de la retrospectiva.	
13	Se realiza seguimiento diario al <i>Burndown Chart</i> .	

14	Se da seguimiento al avance del proyecto completo (avance en puntos y fechas) utilizando cronograma base.	
15	Existe un debido acercamiento con el Dueño del Producto, velando que esté presente en el equipo.	
16	<p>Durante el <i>Sprint</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se realizan cambios que puedan afectar al objetivo del <i>Sprint</i>.</li> <li>▪ Los objetivos de calidad no disminuyen.</li> <li>▪ El alcance puede clarificarse y renegociarse entre el Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo, a medida que se va aprendiendo más.</li> </ul>	
17	Se dejan evidencias de las pruebas que el desarrollador realiza.	
18	Se deja registro de la revisión del código que el analista encargado realiza.	