INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ÁREA ACADÉMICA DE GERENCIA DE PROYECTOS

MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Propuesta de mejora en la gestión de proyectos en la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL)

Proyecto Final de Graduación para optar por el título de Máster en Gerencia de Proyectos en el énfasis de proyectos Empresariales con el grado académico de Maestría

Realizado por:

Jonathan Fallas Arbustini

San José, 25 de noviembre del 2024

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, mi guía y fortaleza, cuya presencia me ha acompañado en cada paso de este camino. A mi padre Natalio Fallas, por su sabiduría y apoyo constante, y a mi madre Rosibel Arbustini, por su amor incondicional y por inculcarme los valores que han sido fundamentales en mi formación personal y profesional. Gracias por ser mi inspiración y sostén en los momentos de desafío. A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida, la fortaleza y las oportunidades que me han permitido alcanzar esta meta. A mi jefatura, Jolene Knorr, por confiar en mis capacidades y darme la oportunidad de realizar este proyecto en la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL). A mi profesor tutor, Ludbyg Novo, por su dedicación, guía y apoyo constante durante todo el desarrollo de esta tesis. También quiero expresar mi gratitud a mis compañeros y a todos los profesionales de SUTEL que han compartido sus conocimientos y experiencias, contribuyendo a mi crecimiento personal y profesional. Sin su apoyo y confianza, este logro no habría sido posible.

EPÍGRAFE

"Encomienda al Señor tus obras y tus planes se consolidarán."

Proverbios 16:3

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA ..... *ii*

AGRADECIMIENTOS ..... *iii*

EPÍGRAFE ..... *iv*

ÍNDICE GENERAL ..... *v*

ÍNDICE DE FIGURAS ..... *x*

ÍNDICE DE TABLAS ..... *xii*

ÍNDICE DE CUADROS ..... *xiii*

LISTA DE ABREVIATURAS ..... *xiv*

RESUMEN ..... *xv*

ABSTRACT ..... *xvi*

INTRODUCCIÓN *1*

Capítulo 1 Generalidades de la investigación *3*

1.1 Marco de referencia organizacional **3**

1.1.1 Origen y actualidad de la institución 3

1.1.2 Estructura y marco estratégico 4

1.1.3 Proyectos en la organización 7

1.2 El problema y su impacto **12**

1.3 Objetivos **18**

1.3.1 Objetivo general 18

1.3.2 Objetivos específicos 18

1.4 Alcance y limitaciones **18**

1.4.1 Alcance 19

1.4.2 Limitaciones 20

Capítulo 2 Marco Teórico *22*

2.1 Ciclos de vida **22**

2.1.1 Enfoque Predictivo 23

2.1.2 Enfoque Incremental 24
2.1.3 Enfoque ágil 25
2.1.4 Enfoque Híbrido 28
2.1.5 Manifiesto, principios y valores del agilismo 31
2.2 Marcos de trabajos ágiles 34
2.2.1 Marco de trabajo Scrum 35
2.2.2 Marco de trabajo Kanban 39
Capítulo 3 Marco Metodológico 43
3.1 Categorías de la investigación 43
3.2 Población y muestra – sujetos de investigación 46
3.3 Fuentes de información 47
3.4 Técnicas y herramientas para la recopilación de datos 49
3.4.1 Entrevista estructurada 49
3.4.2 Revisión bibliográfica 49
3.4.3 Técnica de cuestionario de recolección mediante la caracterización de proyectos 50
3.4.4 Técnica de cuestionario de recolección mediante la selección ciclo de vida del proyecto 50
3.4.5 Técnica de cuestionario para determinar el nivel de adaptación de prácticas ágiles a la gestión de proyectos 51
3.4.6 Revisión Documental 51
3.5 Procesamiento y productos de la investigación 52
3.5.1 Productos de la investigación 55
3.5.2 Técnicas de procesamiento 58
Capítulo 4 Análisis de Resultados 63
4.1 Diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos y ciclos de vida de los proyectos 63
4.1.1 Ciclo de vida de los proyectos y principales características de los proyectos gestionados en la institución 63
4.1.2 Documentación utilizada para la gestión de proyectos 77
4.1.3 Valoración del nivel de adopción de prácticas ágiles a la gestión de proyectos 80
4.1.4 Análisis y detección de necesidades de mejora 85
4.2 Análisis de marcos de las prácticas en gestión de proyectos de la SUTEL 86

4.2.1 Comparación de los marcos de trabajo ágil 86
4.2.2 Recomendaciones de propuesta de elaboración de una metodología y un plan de implementación 93
4.2.3 Recomendaciones de usos de herramientas tecnológicas informáticas para la gestión de proyectos 94

Capítulo 5 Propuesta de Solución 101

5.1 Introducción 101
5.1.1 Propósito de la guía 101
5.1.2 Alcance 101
5.1.3 Términos clave 104
5.1.4 Ciclo de vida 107
5.1.5 Principios y valores ágiles para la gestión de proyectos de la organización 108
5.1.6 Roles y responsabilidades 110

5.2 Procesos de la gestión de proyectos 113
5.2.1 Fase de inicio y planificación de alto nivel 113
5.2.2 Fase de planificación y estimación 125
5.2.3 Fase de implementación 131
5.2.4 Revisión y retrospectiva 136
5.2.5 Fase de lanzamiento o entrega al cliente 139

5.3 Artefactos y eventos para la gestión de proyectos y nivel de documentación 146
5.3.1 Fase de inicio 146
5.3.2 Fase de implementación 147
5.3.3 Fase de lanzamiento 149

5.4 Herramienta colaborativa para la gestión del proyecto 149
5.4.1 Loop de Microsoft 150

5.5 Mejora continua de la guía ágil de gestión de proyectos 150
5.5.1 Revisión anual de la metodología: 150
5.5.2 Documentación de lecciones aprendidas 152

5.6 Plantillas 152
5.6.1 Propuesta de ideas o detección de problemas 153
5.6.2 Reunión de la visión del proyecto 153
5.6.3 Identificación de roles 153

5.7 Estrategia de Lanzamiento de la metodología 153
5.7.1 Factores críticos para el éxito para la implementación de la metodología en SUTEL .. 155
5.7.2 Costos y recursos 156
5.7.3 Plan de capacitación (temario de la capacitación) 156
Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones 159
6.1 Conclusiones 159
6.1.1 Analizar los activos de la organización 159
6.1.2 Identificar las prácticas en la gestión de proyectos 159
6.1.3 Elaborar una guía metodológica para adaptar el marco actual de la institución 160
6.1.4 Generar una estrategia de lanzamiento de la nueva guía metodológica de proyectos 161
6.2 Recomendaciones 161
Capítulo 7 Referencias bibliográficas 164
Capítulo 8 Apéndices 169
8.1 Apéndice A: Instrumento de categorización del ciclo de vida de los proyectos según los tipos de proyectos detectados en la SUTEL 169
8.2 Apéndice B: Instrumento de caracterización de los proyectos según el tipo de proyecto que se desarrolla en la SUTEL 172
8.3 Apéndice C: Instrumento para determinar la adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos en la SUTEL 172
8.4 Apéndice D: Instrumento de recolección de información entrevista 176
8.5 Apéndice E: Instrumento de recolección de información ficha bibliográfica 177
8.6 Apéndice F: Instrumento de recolección de información ficha de revisión documental de los documentos de gestión de proyectos 177
8.7 Apéndice G: Propuesta de ideas o detección de problema 178
8.8 Apéndice H: Plantilla de acta de reunión 179
8.9 Apéndice I: Plantilla de declaración de visión del proyecto 179
8.10 Apéndice J: Plantilla de registro de interesados 180

8.11 Apéndice K: Plantilla de acta constitutiva del proyecto.....180

8.12 Apéndice L. Cronograma para planificación de lanzamiento con método ágil 181

Capítulo 9 Anexos.....182

9.1 Anexo 1: matriz de análisis de interesados.....182

9.2 Anexo 2: matriz de actividades de rutina.....182

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. *Flujo de aprobación, reporte y gestión de proyectos* 6

Figura 1.2. *Organigrama institucional* 15

Figura 1.3 *Cronograma de proyecto de sustitución de repositorio* 16

Figura 1.4. *Avances sin entregas periódicas ni reportes de trabajos finalizados* 17

Figura 1.5. *Ejemplo de gestiones internas para la gestión de proyecto de entrega de valor* 21

Figura 2.1. *Ejemplo de ciclo de vida predictivo* 24

Figura 2.2. *Triángulo de hierro de enfoque ágil* 28

Figura 2.3. *Los valores y manifiesto ágil* 32

Figura 2.4. *Principios del agilismo* 33

Figura 2.5. *Representación de los seis principios de Scrum* 39

Figura 3.1. *Proceso de investigación para las técnicas de recolección de datos* 43

Figura 3.2. *Análisis de datos cualitativos* 53

Figura 3.3. *Herramientas, su aplicación, resultados y contribución* 54

Figura 3.4. *Fases de la investigación* 54

Figura 4.1. *Ciclo de vida en proyectos operativos* 70

Figura 4.2. *Tendencia y naturaleza de los requisitos y cantidad de cambios esperador en Proyectos Operativos* 71

Figura 4.3. *Ciclo de vida en Proyectos Tecnológicos/informáticos* 75

Figura 4.4. *Tendencia y naturaleza de los requisitos y cantidad de cambios esperador en Proyectos Tecnológicos/informáticos* 76

Figura 4.5. *Verificación del nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos* 82

Figura 4.6. *Parámetros y promedio de nivel de aceptación* 84

Figura 4.7. *Página de inicio de Microsoft Loop* 95

Figura 4.8. *Interfaz de acceso a Planner* 97

Figura 4.9. *Página de inicio de Monday.com* 100

Figura 5.1. *Ejemplo de Burndown Chart para seguimiento de proyectos* 105

***Figura 5.2**. Resumen proceso de la gestión de proyectos 113*

***Figura 5.3.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 116*

***Figura 5.4.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 118*

***Figura 5.5.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 122*

***Figura 5.6.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 123*

***Figura 5.7.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 125*

***Figura 5.8.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 128*

***Figura 5.9.** Gráfico Burndown para seguimiento 130*

***Figura 5.10.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 131*

***Figura 5.11.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 133*

***Figura 5.12.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 135*

***Figura 5.13.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 137*

***Figura 5.14.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 139*

***Figura 5.15.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 140*

***Figura 5.16.** Resumen de las entradas, técnicas y salidas 142*

***Figura 5.17.** Cronograma de la estrategia de lanzamiento de la metodología 155*

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. *Lista de proyectos y objetivos estratégicos* *9*

Tabla 4.1. *Escala de los aspectos evaluados del cuadro 4.6* *83*

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1. *Elementos requeridos en proyectos. Algunas características en proyectos* *13*

Cuadro 1.2 *Categorías documentación para gestión de proyectos* *14*

Cuadro 3.1*. Categorías de la investigación* *44*

Cuadro 3.2. *Sujetos y roles del sujeto* *46*

Cuadro 3.3. *Cuadro con tipos de fuentes y la información por obtener* *48*

Cuadro 3.4. *Métodos y herramientas para el procesamiento y análisis de la información* *61*

Cuadro 4.1. *Caracterización de proyectos Operativos* *64*

Cuadro 4.2. *Caracterización de proyectos tecnológicos/informáticos* *64*

Cuadro 4.3. *Cuadro de cuestionario para ciclo de vida de proyectos operativos* *68*

Cuadro 4.4. *Cuadro de cuestionario para ciclo de vida de proyectos tecnológicos/informáticos* *72*

Cuadro 4.5. *Documentos utilizados en los procesos de gestión de proyectos de la SUTEL* *77*

Cuadro 4.6. *Cuadro verificación de nivel de adopción de prácticas ágiles* *80*

Cuadro 4.7. *Comparación de marcos de trabajo ágiles* *86*

Cuadro 4.8. *Marcos de trabajo ágiles contra necesidades de la institución y definición de conveniencia de su aplicación* *91*

Cuadro 5.1 *Cuadro de Evaluación Multicriterio* *103*

Cuadro 5.2. *Cuadro para lista de chequeo* *115*

Cuadro 5.3. *Criterios para selección del equipo ágil* *117*

Cuadro 5.4. *Cuadro de técnicas para priorizar el alcance* *119*

Cuadro 5.5. *Fases y procesos* *143*

LISTA DE ABREVIATURAS

COBIT®: Control Objectives for Information and related Technology.

ITIL®: Information Technology Infrastructure Library.

L&D: Learning and Development.

PEI: Plan Estratégico Institucional

PMBOK: Project Management Body of Knowledge.

PMI: Project Management Institute.

POI: Plan Operativo Institucional

SUTEL: Superintendencia de Telecomunicaciones.

TI: Tecnologías de la información.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar una guía ágil para la SUTEL, el ente regulador del sector de telecomunicaciones en el país. SUTEL es responsable de supervisar y garantizar la correcta operación de los servicios de telecomunicaciones, así como de promover la competencia y proteger los derechos de los usuarios.

A lo largo del estudio, se identificaron oportunidades de mejora en la estructura actual de gestión de proyectos dentro de la institución, caracterizadas por márgenes de mejora en la formalidad en los procesos y un enfoque predominantemente reactivo. Estas carencias se traducen en una baja capacidad para garantizar el éxito de los proyectos tecnológicos y de desarrollo informático que SUTEL lleva a cabo.

Para abordar estas oportunidades de mejora se propuso la adopción de metodologías con enfoques ágiles, que permiten una mayor flexibilidad y adaptabilidad a los cambios en los requisitos y prioridades de los proyectos. Se concluye que la formación continua del personal en estos enfoques ágiles es fundamental para asegurar su correcta implementación. Asimismo, se determinó que el uso de herramientas tecnológicas, como *Loop*, facilitaría la gestión de proyectos, permitiendo una mayor trazabilidad, transparencia y control.

Las recomendaciones derivadas de este estudio incluyen la necesidad de implementar un plan de capacitación para el equipo de SUTEL, la realización de encuestas de satisfacción periódicas para evaluar el desempeño y la calidad de los proyectos, y la realización de evaluaciones de madurez organizacional para identificar áreas de mejora continua. Estas acciones contribuirán a fortalecer la capacidad de SUTEL para gestionar proyectos, asegurando la entrega continua de valor a sus patrocinadores.

Palabras Clave: Gestión de proyectos, SUTEL, enfoque ágil, Capacitación, *Loop*, Mejora continua, Evaluación de madurez.

ABSTRACT

The objective of this research is to develop an agile guide for SUTEL, the regulatory authority overseeing the telecommunications sector in the country. SUTEL is tasked with ensuring the proper operation of telecommunications services, promoting competition, and protecting users' rights.

Throughout the study, opportunities for improvement were identified within the current project management structure at the institution, marked by gaps in process formalization and a largely reactive approach. These shortcomings result in a limited capacity to ensure the success of technological and IT development projects carried out by SUTEL.

To address these areas of improvement, the adoption of a methodology with an agile approach was proposed, allowing for greater flexibility and adaptability to changes in project requirements and priorities. The study concludes that continuous training of staff in these methodologies is essential for their effective implementation. Additionally, the use of technological tools, such as Loop, was found to enhance project management by providing improved traceability, transparency, and control.

Key recommendations from this study include the implementation of a training plan for the SUTEL team, regular satisfaction surveys to assess project performance and quality, and organizational maturity assessments to identify areas for continuous improvement. These actions will strengthen SUTEL's capacity to manage projects, ensuring the continuous delivery of value to stakeholders.

Keywords: Project management, SUTEL, Agile approach, Training, Loop, Continuous improvement, Maturity assessment.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto tiene la finalidad de desarrollar y aportar conceptos, recomendaciones, una guía metodológica y herramientas que se adapten a las necesidades específicas de la SUTEL para la gestión de sus proyectos. La SUTEL se enfrenta a la complejidad de gestionar proyectos que involucran tecnología avanzada y procesos necesarios para cumplir con sus responsabilidades regulatorias.

Estos proyectos incluyen el desarrollo de herramientas tecnológicas para la regulación del sector, la implementación de sistemas informáticos internos y la mejora continua de procesos operativos. Se brindará un enfoque ágil de gestión de proyectos adaptada a estos contextos para evitar ineficiencias, demoras y dificultades en la alineación de los proyectos con los objetivos regulatorios y operativos de la entidad.

La metodología propuesta busca abordar estas problemáticas mediante la aplicación de principios que faciliten una gestión más adaptativa de los proyectos dentro de la SUTEL. La investigación se estructura en seis capítulos que abarcan desde la contextualización del problema hasta la propuesta de soluciones específicas. En el primer capítulo, se presentan las generalidades de la SUTEL, incluyendo su estructura organizativa, sus responsabilidades regulatorias y el tipo de proyectos que gestiona.

Se explora el estado actual de la gestión de proyectos dentro de la entidad, identificando las brechas y desafíos que justifican la necesidad de enfoques ágiles. Además, se establecen los objetivos, alcance y limitaciones del estudio, proporcionando un marco claro para el desarrollo de la investigación.

El segundo capítulo se enfoca en el marco teórico, que proporciona una revisión exhaustiva de los conceptos y principios relacionados con la gestión de proyectos. Se exploran los fundamentos de las metodologías incluyendo el *Scrum, Kanban* y otras prácticas relevantes para el enfoque ágil, así como su aplicabilidad en el contexto de la regulación del sector de telecomunicaciones. Este capítulo establece la base teórica para la propuesta de una metodología adaptada a las necesidades específicas de la SUTEL.

El tercer capítulo detalla la metodológico de gestión, describiendo su utilizada para llevar a cabo la investigación. Se incluye una explicación de los métodos de recolección de datos, las herramientas y técnicas empleadas, y los sujetos involucrados en el estudio. Este capítulo también

aborda el procesamiento y análisis de la información recopilada, proporcionando una visión clara de cómo se obtuvieron los datos necesarios para desarrollar la guía metodológica.

En el cuarto capítulo, se presenta el análisis de los resultados obtenidos a partir de la recolección de datos. Se realiza un diagnóstico de la situación actual en la gestión de proyectos dentro de la SUTEL, identificando las áreas de mejora y las brechas con respecto a las mejores prácticas de gestión ágil. Este análisis permite seleccionar el marco de referencia más adecuado y determinar las adaptaciones necesarias para implementar el enfoque ágil efectivo en el contexto de la SUTEL.

El quinto capítulo está dedicado a la propuesta de solución, donde se desarrolla una guía metodológica específica para la SUTEL. Esta guía incluye los procesos, herramientas y técnicas recomendadas para la gestión de proyectos, adaptadas a las necesidades regulatorias y operativas de la entidad. Además, se presenta un plan de implementación que detalla las etapas necesarias para la adopción de la metodología, así como las estrategias para superar posibles desafíos durante el proceso de transición y la aceptación de enfoques ágiles.

Finalmente, el sexto capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones basadas en los hallazgos de la investigación. Se discuten los beneficios esperados de la implementación de la metodología para la SUTEL, así como las lecciones aprendidas y las sugerencias para futuras investigaciones.

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, el alcance de la investigación y las limitaciones encontradas.

1.1 Marco de referencia organizacional

Este proyecto se realizó a partir de información proveniente de la SUTEL. La institución es un órgano técnico, monitorea el uso eficiente del espectro radioeléctrico y vigila y controla el ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones.

También se encarga de regular el mercado de las telecomunicaciones en Costa Rica, esto incluye: promover la competencia, autorizar a las empresas operadoras o proveedoras de servicios, propiciar la interconexión entre las empresas, publicar los títulos habilitantes otorgados a las personas físicas y jurídicas para operar y/o proveer servicios de telecomunicaciones y actos inscribibles detectados como competencia del registro nacional de telecomunicaciones de la SUTEL.

Según la ley General de Telecomunicaciones, la SUTEL debe velar por la calidad de los servicios de telecomunicaciones y defender los derechos de los usuarios.

1.1.1 Origen y actualidad de la institución

La SUTEL nació con la promulgación de la ley general de telecomunicaciones en el año 2008. La SUTEL es un órgano de desconcentración máxima adscrito a la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos; tiene personalidad jurídica instrumental propia, realiza la actividad contractual, administra sus recursos y su presupuesto. La SUTEL es independiente de todo operador de redes y proveedor de servicios de telecomunicaciones y está sujeta al Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones y a las políticas sectoriales correspondientes.

Promueve la diversidad de los servicios de telecomunicaciones y la introducción de nuevas tecnologías, garantiza y protege los derechos de los usuarios de telecomunicaciones.

Garantiza el cumplimiento de los deberes y derechos de los operadores de redes y proveedores de servicios de telecomunicaciones y administrar el Registro nacional de telecomunicaciones garantizando la disposición al público de la información relativa a los procedimientos aplicables a la interconexión, con un proveedor importante y sus acuerdos de interconexión u ofertas de interconexión de referencia, la información relativa a los títulos

habilitantes, sus términos y condiciones, así como los procedimientos requeridos a los proveedores de servicios de telecomunicaciones. (Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones de Costa Rica, 2008)

1.1.2 Estructura y marco estratégico

A continuación, se presenta la estructura organizacional de la SUTEL, así como el marco estratégico.

1.1.2.1 Estructura organizacional

En la actualidad, la institución cuenta con aproximadamente 145 funcionarios distribuidos en cinco direcciones departamentales, en la parte superior de estas direcciones se encuentra el consejo de la SUTEL que está conformado por tres miembros del consejo que desempeñan la labor de presidencia de la SUTEL, más un miembro suplente y está compuesto por cinco jefaturas o áreas.

El consejo de SUTEL se encargan de incentivar la inversión en el sector de telecomunicaciones, otorgar las autorizaciones, administrar y controlar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, establecer y administrar el registro nacional de telecomunicaciones, determinar la existencia de operadores o proveedores importantes, entre otras actividades.

La estructura departamental tradicional que enfrenta SUTEL puede limitar la adopción de un enfoque ágil, dado que estas configuraciones tienden a fragmentar los equipos en departamentos especializados y establecen controles rígidos en cada fase del proyecto. Esto puede obstaculizar la colaboración y la adaptación rápida a los cambios, ambos aspectos clave en enfoques ágiles. Las normativas de la Contraloría General de la República (CGR) y las políticas de auditoría interna, por ejemplo, requieren procesos secuenciales de aprobación y revisión que dificultan la flexibilidad y la autonomía del equipo en proyectos con alta incertidumbre.

Para superar estas barreras, se sugiere adoptar prácticas que permitan flexibilizar la colaboración interdepartamental, como la creación de equipos multifuncionales y asignación de dueños del producto (*product owner*) que actúen como puente entre los departamentos. Además, se podrían implementar proyectos piloto en áreas específicas o con menor riesgo, facilitando la integración de prácticas ágiles y generando una base de aprendizaje que permita documentar los beneficios. Esto no solo ayuda a demostrar el valor del enfoque ágil dentro de los límites normativos, sino que también prepara a SUTEL para adaptar estos métodos de manera progresiva en proyectos de mayor complejidad.

La realización de los proyectos en la institución puede desarrollarse en cada dirección o jefatura junto al personal de los proyectos; los gestores de los proyectos son asignados de la misma estructura organizacional vigente.

El consejo de la SUTEL puede establecer las obligaciones y definir y ejecutar los proyectos referidos en el artículo 36 de la ley N° 8642, según las metas y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones y lo establecido en el artículo 33 de esa ley. (Reglamento interno de la organización y funciones de la Autoridad reguladora de los servicios públicos y su órgano desconcentrado (RIOF) de Costa Rica, 2013, Artículo. 33.)

La unidad jurídica del consejo de la SUTEL puede elaborar y/o asesorar en la formulación de proyectos de normas legales, convenios, contratos y otros documentos afines. (Reglamento interno de la organización y funciones de la Autoridad reguladora de los servicios públicos y su órgano desconcentrado (RIOF) de Costa Rica, 2013, Artículo. 36.)

La dirección general de Fonatel tiene la responsabilidad de administrar y gestionar proyectos específicos en telecomunicaciones para procurar el acceso universal, tiene que evaluar el impacto de esos proyectos y coordinar con las organizaciones que desarrollan proyectos. (Reglamento interno de la organización y funciones de la Autoridad reguladora de los servicios públicos y su órgano desconcentrado (RIOF) de Costa Rica, 2013, Artículo. 45).

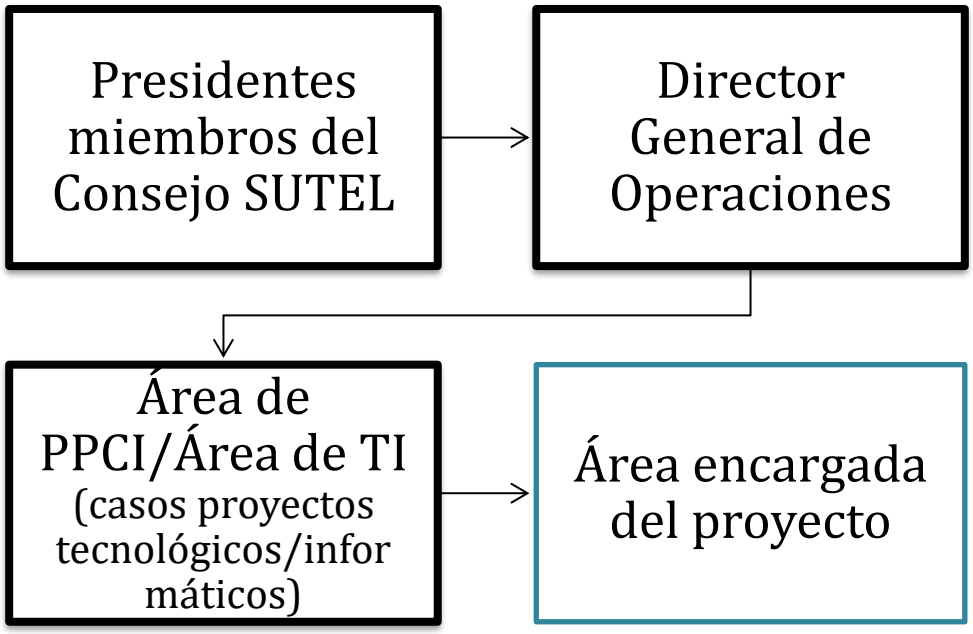
El área de planificación, presupuesto y control de la SUTEL debe encargarse de preparar cualquier programa o proyecto especial de investigación que SUTEL requiera formular e implementar para responder a situaciones estratégicas o coyunturales y que no fueron contemplados en los programas de investigación, además se encarga del seguimiento de los proyectos de ley y a los temas relacionados con la regulación de los servicios públicos que se discutan en la Asamblea Legislativa y que estén vinculados con el quehacer de la SUTEL.

Además, se encarga de asesorar a la dirección general de operaciones para la aprobación de proyectos de investigación; también tiene la función de conocer el estado del desarrollo de actividades, uso de los recursos y alcance de objetivos y metas de los planes, programas y proyecto que ejecute la SUTEL.

En la misma área, la sección de presupuesto se encarga de elaborar proyectos de presupuesto ordinario y extraordinario, así como proyectos anuales de cánones. (Reglamento interno de la organización y funciones de la Autoridad reguladora de los servicios públicos y su

órgano desconcentrado (RIOF) de Costa Rica, Artículo. 49). En la Figura 1.1 se muestra el flujo de aprobación y gestión del proyecto.

Figura 1.1. Flujo de aprobación, reporte y gestión de proyectos



Nota: Diagrama funcional para la gestión de los proyectos de la institución.

En el siguiente apartado se presenta el marco estratégico de la SUTEL.

1.1.2.2 Marco estratégico

La SUTEL debe cumplir con la ley 7593 de la Aresep (ley 7593, ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos de Costa Rica, 1996), la ley 8642 y su reglamento, así como el Reglamento interno de organización y funciones de la Aresep; la SUTEL está compuesta por su misión, su visión, sus valores y sus objetivos estratégicos, que se presentan a continuación:

- ***Misión***

"Somos el regulador de telecomunicaciones y la autoridad sectorial de competencia, gestores del espectro radioeléctrico y administradores del fondo de acceso y servicios universal, en procura de un mercado eficiente y en beneficio de todos los habitantes." (SUTEL, Misión y Visión, 2024).

- ***Visión***

"Ser un regulador de telecomunicaciones y autoridad sectorial de competencia, que procure un ambiente regulatorio innovador, práctico y simple, que impulse al mercado de las telecomunicaciones como pilar del desarrollo nacional" (SUTEL, 2024).

- ***Valores***

A continuación, se exponen los valores institucionales de la SUTEL:

"Transparencia: aplicamos reglas claras que son de conocimiento público y consistentes para todos. Independencia: emitimos criterios técnicos y objetivos que fundamentan nuestro actuar. Compromiso: trabajamos con pasión, lealtad y entrega, en donde aspiramos a la superación constante. Eficiencia: alcanzamos metas y objetivos basándonos en el personal altamente especializado quienes aplican permanentemente la innovación tecnológica. Solidaridad: promovemos el acceso y servicio universal de los servicios de telecomunicaciones." (SUTEL, Código de Ética, 2024).

- ***Objetivos Estratégicos***

Los objetivos estratégicos de la SUTEL son:

Objetivo estratégico 1: usuarios. "Promover el pleno disfrute de los servicios de telecomunicaciones por medio de la protección de los derechos de los usuarios y el acceso universal, para el incremento de la productividad y el bienestar de los usuarios".

Objetivo estratégico 2: competencia. "Aplicar una regulación efectiva para asegurar el uso eficiente del espectro, incentivar la inversión, la innovación, mejorar la calidad, asequibilidad y disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones, fomentando y salvaguardando la competencia y libre concurrencia del mercado".

Objetivo estratégico 3: calidad regulatoria. "Garantizar la regulación efectiva y la universalidad de los servicios con base en el recurso humano necesario, competente y comprometido, apoyados por el uso de las mejores tecnologías, la gestión por resultados y la calidad regulatoria, para procurar la transformación y eficiencia de la organización". (Superintendencia de Telecomunicaciones (2024) Plan Estratégico SUTEL.)

1.1.3 Proyectos en la organización

En cumplimiento del Plan operativo institucional (POI) y el Plan estratégico institucional (PEI), en la SUTEL se gestionan diferentes tipos de proyectos. Este estudio se enfoca en los proyectos que tengan relación con soluciones operativas, regulatorias, de índole tecnológico y contenido del área de informática (tecnológicos/informáticos).

Los proyectos de la institución se pueden concebir de la necesidad de adquisición, creación o modificación de equipo tecnológico y software necesario para el trabajo operativo de la Institución y su cumplimiento como ente regulador.

Estos proyectos poseen un inicio y un fin concreto, que entregan la solución final esperada por los funcionarios, haciendo uso de estas soluciones para el trabajo operativo y regulatorio. Los equipos que trabajan en estos proyectos son recursos compartidos entre el trabajo de proyecto y operativo, además en los proyectos se involucran funcionarios de distintas áreas, pero principalmente el personal del área de TI.

También sucede que, en algunas ocasiones, se contratan a empresas externas para el desarrollo de soluciones, productos o entregables para los proyectos. Se necesita la coordinación de TI en conjunto con los encargados de los proyectos de las otras áreas de la institución, consideran y analizan las capacidades de TI y las necesidades de los proyectos para decidir si desarrollar los entregables con el recurso interno de la SUTEL o adquirirlo de forma externa en conjunto con el área de proveeduría para ejecutar los procesos de contratación de acuerdo con los procedimientos establecidos y lo estipulado en la ley de contratación pública vigente.

En la SUTEL la gestión de proyectos tecnológicos se alinea con los objetivos estratégicos institucionales, abarcando desde la mejora de procesos internos hasta la promoción de la competencia y la protección de los usuarios en el sector de telecomunicaciones. La participación del área de TI en estos proyectos es fundamental debido a la naturaleza tecnológica o informática de las iniciativas.

Estos proyectos no solo requieren el uso de tecnología y sistemas informáticos para su implementación, sino que también son esenciales para apoyar las operaciones y regulaciones del sector de telecomunicaciones.

El hecho de que estos proyectos sean de índole tecnológica o informática ocasionan que, por su naturaleza no se originan con alcances definidos y que durante el proceso los usuarios, interesados y encargados del proyecto solicitan nuevas funcionalidades, que se soliciten productos mínimos viables, entre otros elementos.

Sin embargo, dado que algunos proyectos pueden tener requerimientos muy específicos o regulaciones que cumplir, la metodología actual asegura que todos los aspectos regulatorios y operativos sean cubiertos de manera completa antes de proceder a la siguiente fase del proyecto, y que hayan proyectos que requieran características específicas como alcance no completo al inicio de la formulación del proyecto, se trabajan con productos mínimos viables o entregables en el menor tiempo posible, entre otros elementos.

La SUTEL debe promover la competencia, la equidad y la calidad en el sector de las telecomunicaciones, beneficiando a todos los patrocinadores involucrados, en la Tabla 1.1. se muestra una lista de proyectos, su objetivo estratégico, el año de inicio de propuesta del proyecto, el tipo de proyecto, el monto económico presupuestado para su desarrollo y el estado actual del proyecto o gestión reciente; lo anterior como evidencia de que la institución desarrolla proyectos para el cumplimiento de las normativas vigentes que aplican a la SUTEL.

Cabe señalar que estos proyectos son desarrollados mediante el método tradicional.

Tabla 1.1. *Lista de proyectos y objetivos estratégicos*

Proyecto	Objetivo Estratégico	Año	Tipo	Montos económicos (colones)	Estado actual del proyecto o gestión reciente
Plan de fortalecimiento de las Autoridades de competencia en el marco del proceso de ingreso a la OCDE	Promover la competencia en el sector para mejorar la calidad, la no discriminación, la equidad y la justicia de la atribución y asignación del espectro entre los diversos usuarios.	2019	Operativo	50.000.000	Activo, se da seguimiento y continuidad y se reportan avances con oficio y acuerdo del Consejo de SUTEL (00068-SUTEL-SCS-2024)
Sistema de atención de reclamaciones	Actuar proactivamente en la protección y empoderamiento de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones	2023	Tecnológico/ informático	295.950.000	Activo, mediante documentación interna consultada en el gestor documental institucional se confirma el reporte de estado actual de julio de 2023. (06198-

Proyecto	Objetivo Estratégico	Año	Tipo	Montos económicos (colones)	Estado actual del proyecto o gestión reciente
					SUTEL-DGC-2023)
Implementación del acceso a los documentos de soporte del RNT de expediente SUTEL	Promover el pleno disfrute de los servicios de telecomunicaciones por medio de la protección de los derechos de los usuarios y el acceso universal, para el incremento de la productividad y el bienestar de los usuarios	2023	Tecnológico/ informático	Recursos propios	Activo, El seguimiento se realiza mediante documentación interna y reportes al área de Control Interno de SUTEL.
Adquisición de cuatro estaciones fijas, dos estaciones móviles y el centro Nacional de Monitoreo para el Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo del Espectro (SNGME)	Favorecer el desarrollo óptimo del mercado de las telecomunicaciones , mediante la consolidación de los procesos internos, tanto administrativos como regulatorios	2014	Tecnológico/ informático	N/A	Activo, Los documentos internos del gestor documental se evidencia ampliación y solicitud de nueva adquisición de equipo durante el año 2023 (07397-SUTEL-DGC-2023)
Ampliación del SNGME para adquirir una estación fija y una estación móvil adicionales			Tecnológico/ informático	N/A	

Proyecto	Objetivo Estratégico	Año	Tipo	Montos económicos (colones)	Estado actual del proyecto o gestión reciente
Medir la ocupación y uso de frecuencias del espectro radioeléctrico			Tecnológico/ informático	N/A	
Estudio para la determinación de costo por MHz en diferentes bandas de espectro y el mecanismo adecuado para su licitación			Tecnológico/ informático	N/A	
Sistema WEB de comparación y análisis de registros detallados de Telecomunicaciones	Actuar proactivamente en la protección y empoderamiento de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones	2019	Tecnológico/ informático	120.950.000	Activo, El gestor documental interno de la institución tiene gestiones recientes del proyecto y actualización del sistema.
Compaña de educación sobre la herramienta “Mi comparador” como insumo para la decisión de contratación de servicios de telecomunicaciones			Tecnológico/ informático	175.000.000	
Digesto de normas y jurisprudencia administrativa de la SUTEL			Operativo	Recursos propios	
Plataforma de interoperabilidad e integración digital para	Promover la inversión en el sector de las	2019	Tecnológico/ informático	236.000.000	Parcialmente activo, se realizó precartel en 2015,

Proyecto	Objetivo Estratégico	Año	Tipo	Montos económicos (colones)	Estado actual del proyecto o gestión reciente
la tramitología en línea de los procesos institucionales	telecomunicaciones para contribuir con la mejora de la competitividad nacional				sin embargo, fue infructuoso, el proyecto se retomó en el 2019 y se gestionó el presupuesto, sin embargo, el cartel no ha sido publicado.
Contratación de servicios especializados para evaluación, monitoreo y generación de reportes sobre la calidad de los servicios de telecomunicaciones a nivel nacional	Contratación de servicios especializados para evaluación, monitoreo y generación de reportes sobre la calidad de los servicios de telecomunicaciones a nivel nacional	2023	Tecnológico/ informático	$10.406.797	Activo, El oficio 08336-SUTEL-DGO-2023 da seguimiento al proyecto.

Nota: Proyectos de la SUTEL y los objetivos estratégicos alineados a cada proyecto.

1.2 El problema y su impacto

En los últimos 10 años, un 80% de los proyectos que ha desarrollado la SUTEL son de índole tecnológico.

El método que la empresa utiliza en la actualidad para gestionar tiene su fundamento en elementos como: un solo ciclo de vida del proyecto, planeación única y detallada previa a la ejecución del proyecto y solo una entrega al final del proyecto; por lo cual, para este tipo de proyectos, aun cuando se aplica el método, éste no cubre aspectos o necesidades como: iteraciones, equipos pequeños de trabajo, aceleración de la entrega de valor, flexibilidad y adaptación a cambios y requerimientos emergentes.

Por lo tanto, se declara problema de investigación que los métodos actuales no se ajustan a las necesidades de los proyectos tecnológicos. En el Cuadro 1.1 se coloca una comparativa de aquellos elementos que requieren los proyectos de índole tecnológico/informático con respecto a lo que el método ofrece:

Cuadro 1.1. *Elementos requeridos en proyectos. Algunas características en proyectos*

Algunas características que componen los proyectos tecnológicos/informáticos según documentación interna	**Algunas características que componen la metodología actual de la institución según estudio del método actual**
Flexibilidad para adaptarse a cambios tecnológicos rápidos	Enfoque secuencial
Evaluación continua del progreso y ajustes en tiempo real	Evaluaciones periódicas y estructuradas
Enfoque en la entrega de valor y beneficios estratégicos	Enfoque en la entrega de proyectos dentro de plazos y presupuestos específicos
Múltiples Iteraciones	Un solo ciclo de vida del proyecto
Equipos pequeños de trabajo	Roles y responsabilidades previamente definidos y estructura jerárquica

Nota: Elementos necesarios de proyectos tecnológicos/informáticos y elementos de la metodología actual.

Una primera causa del problema es el lineamiento actual que existe de aplicar de manera uniforme el mismo método de gestión para todos los proyectos. Existe el lineamiento de aplicar igual método a todos los proyectos, pero no se analizan las necesidades de cada uno.

Desde los inicios de la institución se aplica el mismo tipo de método a todos los proyectos a pesar de que cada proyecto tiene sus propios atributos y características, incluso con la actualización al método que se realizó por solicitud de la Contraloría General de la República (CGR) en el año 2020 según los números de oficios 03795-SUTEL-SCS-2020 y 4003-SUTEL-SCS-2020 (SUTEL, 2020).

Así se fortaleció el método tradicional de gestión de proyectos, aunque no se incluyeron marcos de trabajo con mecanismos ágiles y flexibles para atender la mayoría de los proyectos de índole tecnológicos/informáticos gestionados en la institución.

Una segunda causa, es que el método actual de gestión se definió a partir de una necesidad de la institución hacia la CGR. Por eso, dicho método fue desarrollado tomando como base lo definido en el oficio 03795-SUTEL-CS-2020 y en un tiempo de tres meses (SUTEL, 2020).

De ahí que, según lo indicado por Alexander Herrera jefatura de Tecnologías de Información no existen detalles sobre valoraciones de como flexibilizar el método hacia este otro tipo de proyectos (Herrera A, comunicación personal, 18 de abril de 2024). Por eso, al revisar

documentos de gestión de proyectos, no se ubica documentación relacionada a proyectos de tipo tecnológico/informática como se observa en el Cuadro 1.2.

Cuadro 1.2 *Categorías documentación para gestión de proyectos*

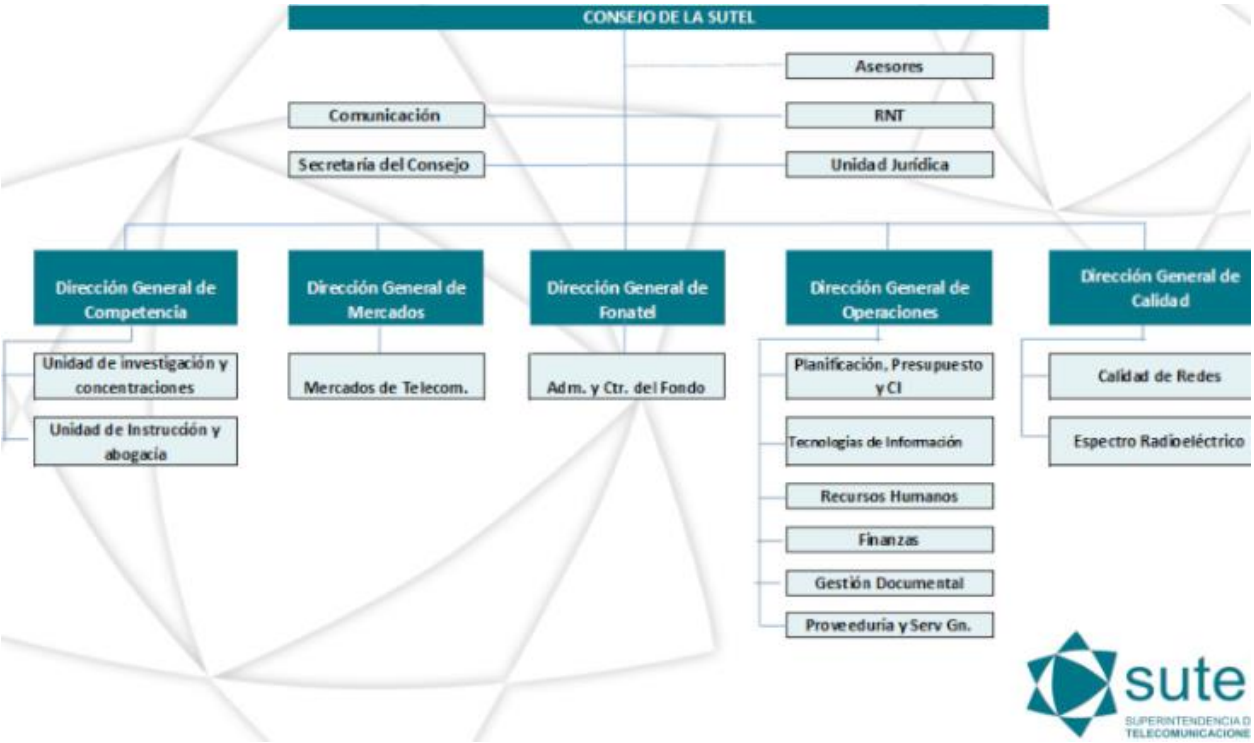
Nombre del documento	No Atención a proyectos tecnológicos/informáticos
Metodología de proyecto 4.0	Propone una planificación y ejecución secuencial con un solo ciclo de vida.
P2. Plan dirección proyectos	Establece una dirección y cronograma secuencia con un solo *sprint*
P3. Plantilla matriz trazabilidad requisitos	Centrada en el seguimiento lineal de requisitos desde el inicio
P4. Plantilla diccionario de la EDT	Define una estructura de desglose de trabajo fija
P5. Plantilla matriz Raci	Asigna responsabilidades y roles de forma estática
P6. Plantilla matriz Comunicaciones	Prevé canales y frecuencias de comunicación predeterminadas
P8. Plantilla involucramiento de interesados	Planifica el involucramiento de los interesados con participación predefinida a lo largo del proyecto

Nota: Documentos usados para la gestión de proyectos y como no atienden necesidades de proyectos tecnológicos/informáticos.

Una tercera causa se relaciona a la estructura de la empresa que es funcional. Con la tendencia constante de estos proyectos con índole tecnológica/informática, los cambios para ser incorporados al método suponen todo un proceso de aprobación hasta escalar a los miembros del Consejo de SUTEL, un ejemplo es que, en el acuerdo del Consejo de SUTEL 005-036-2020 y el oficio 04003-SUTEL-SCS-2020 constan las actividades que recientemente se realizaron para ajustar el método actual de gestión de proyectos.

Por lo tanto, se ha optado por continuar con el mismo método, y entonces las personas comienzan a desarrollar elementos no formales en gestión de proyecto tratando de atender las necesidades de cada área o dirección; la organización tiene un único método a nivel organizacional sin aplicar ajustes por tipos de proyectos ni ajustarse según las áreas y direcciones. En la Figura 1.2 se ve el organigrama empresarial que es funcional.

Figura 1.2. Organigrama institucional



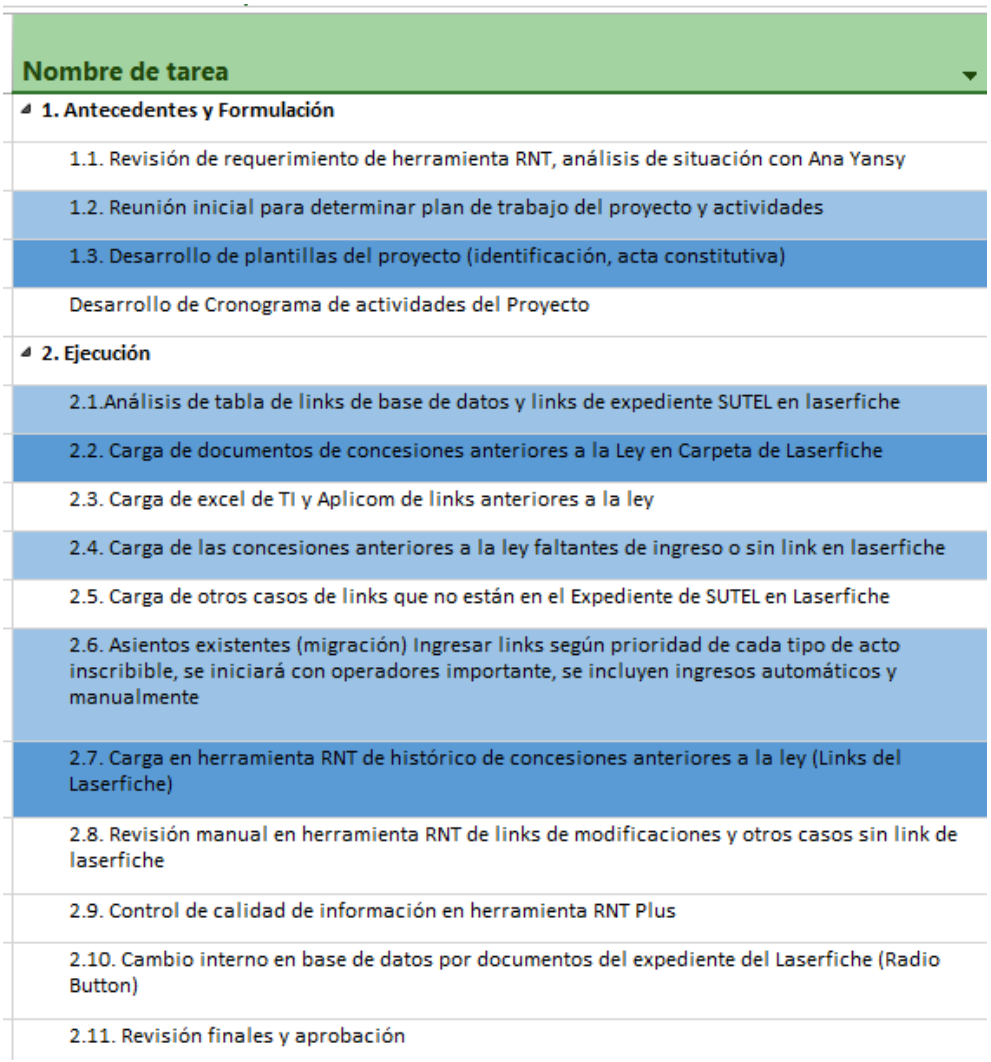
Nota: Organigrama funcional de la institución. SUTEL (2024).

El primer efecto del problema es que, no se da seguimiento iterativo sobre el desempeño del proyecto, esto impide realizar ajustes basados en correcciones tempranas y la participación iterativa de los interesados que es importante en proyectos donde el alcance puede cambiar significativamente por la alta incertidumbre.

Los proyectos se completan y las métricas de evaluación de los entregables contribuyen con la gestión de proyectos de la institución, pero se omiten aportes tempranos para medir las entregas con respecto al desempeño en la gestión de proyectos tecnológicos/informáticos.

En la Figura 1.3 se muestra el cronograma de un proyecto tecnológico destinado a la sustitución de un repositorio para el acceso a documentos por parte del público en general y las actividades asociadas a entregables. Además, en la Figura 1.4 se muestra un ejemplo de cómo la falta de entrega temprana de valor ha impedido dar a conocer que existen los enlaces habilitados a los documentos correspondientes a los acuerdos ejecutivos anteriores a la ley General de Telecomunicaciones.

Figura 1.3 Cronograma de proyecto de sustitución de repositorio



Nombre de tarea
1. Antecedentes y Formulación
1.1. Revisión de requerimiento de herramienta RNT, análisis de situación con Ana Yansy
1.2. Reunión inicial para determinar plan de trabajo del proyecto y actividades
1.3. Desarrollo de plantillas del proyecto (identificación, acta constitutiva)
Desarrollo de Cronograma de actividades del Proyecto
2. Ejecución
2.1.Análisis de tabla de links de base de datos y links de expediente SUTEL en laserfiche
2.2. Carga de documentos de concesiones anteriores a la Ley en Carpeta de Laserfiche
2.3. Carga de excel de TI y Aplicom de links anteriores a la ley
2.4. Carga de las concesiones anteriores a la ley faltantes de ingreso o sin link en laserfiche
2.5. Carga de otros casos de links que no están en el Expediente de SUTEL en Laserfiche
2.6. Asientos existentes (migración) Ingresar links según prioridad de cada tipo de acto inscribible, se iniciará con operadores importante, se incluyen ingresos automáticos y manualmente
2.7. Carga en herramienta RNT de histórico de concesiones anteriores a la ley (Links del Laserfiche)
2.8. Revisión manual en herramienta RNT de links de modificaciones y otros casos sin link de laserfiche
2.9. Control de calidad de información en herramienta RNT Plus
2.10. Cambio interno en base de datos por documentos del expediente del Laserfiche (Radio Button)
2.11. Revisión finales y aprobación

Nota: Cronograma de un proyecto con sus actividades. Cronograma enviado a Control interno de la institución para la aprobación del proyecto.

Figura 1.4. Avances sin entregas periódicas ni reportes de trabajos finalizados

Acto Inscribible*	Fecha hasta cuando se hizo la última revisión, según información de la base de datos de prueba brindada por TI con links de Laserfiche para BD de Producción de RNT Plus (sin completar la totalidad de asientos)	Fecha de finalización de segunda revisión de la base de datos de Producción en RNT Plus	seguimiento mediante número de página BD de pruebas para ser usada en producción	
			Página de inicio	Página final
Concesiones anteriores		26/01/2024 y 01/02/2024	24 (de la página 1 a la 24 son las licencias que no tienen link de laserfiche público)	30
		29/01/2024 y 01/02/2024	30	40
		01/02/2024	40	60
		02/02/2024	61	81
		06/02/2024	81	104
		08/02/2024	104	116
		09/02/2024	116	139
		12/02/2024	139	155
		13/02/2024	155	161
		14/02/2024	161	181
		15/02/2024	181	213
		20/02/2024	213	216 (Revisé todas las páginas de anteriores a la ley. Dediqué tiempo a buscar enlaces pendientes con los siguientes hallazgos positivos: TEL-083-2011-MINAET; RT-0019-2009-MINAET; RT-022-2009-MINAET; RT-021-2009-MINAET; RT-023-2009-MINAET; TEL-022-2012-MINAET; 104-2015-TEL-MICITT; RT-026-2009-MINAET; Resolución-RT-001-2009-MINAET; 061-2011-MINAET)
		07/05/2024	Avance en carpeta Histórico hasta Acuerdo de Gobernación 160-1974	

Nota: Ejecución de actividades de proyecto. Cuadro de ejecución de proyecto y avance que se comparte en tiempo real con jefatura del área.

El segundo efecto del problema corresponde a la entrega de valor de los proyectos. La entrega de valor se realiza hasta el final del ciclo de vida del proyecto, que puede ser un año o más, o solo se entregan resultados en cumplimiento de los indicadores relacionados con el avance en tiempo, costo y alcance. Este efecto se observa en la figura 1.3., donde las entregas finales y aprobaciones se realizan al final del ciclo de vida del proyecto.

El tercer efecto del problema corresponde con la capacidad para adaptarse a cambios y requerimientos emergentes. Los proyectos forman parte del Plan Operativo Institucional (POI) o recursos propios del área, la capacidad de respuesta del equipo o persona encargada del proyecto ante cambios o requerimientos emergentes requiere el reporte previo y solicitud de cambio que se realiza entre enero y febrero de cada año.

Los tiempos de aprobación solamente de las altas gerencias puede durar aproximadamente dos meses, esto sin contar el tiempo desde la solicitud de cambios por parte de los encargados del proyecto, esta situación impacta en los cambios de la línea base del proyecto en términos generales, por cuanto se realizan ajustes en el presupuesto, el tiempo y alcance, ya que se aplican cambios en

los objetivos y actividades para ajustarse según las decisiones que se puedan tomar en la alta gerencia, ya que se crear un margen de incertidumbre durante el periodo de aprobación.

Esta información se obtuvo del oficio 00417-SUTEL-DGO-2024 (2024, p.26-27). (SUTEL, 2024).

1.3 Objetivos

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

1.3.1 Objetivo general

Integrar nuevas prácticas en la gestión de proyectos de la SUTEL, mediante la creación de una guía que permita la gestión de proyectos de alta incertidumbre y complejidad que demandan un alto volumen de cambios al alcance, para la complementación del método actual en la gestión de proyectos de la SUTEL.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Analizar los activos de la organización a través de una recopilación de los procedimientos actuales que tiene la SUTEL asociados a la gestión de proyectos, para la identificación de oportunidades de mejora en la gestión de proyectos de la SUTEL.
2. Identificar las prácticas en la gestión de proyectos, a través de una revisión bibliográfica sobre los marcos de trabajos ágiles para la gestión de proyectos, para la comparación de técnicas y herramientas necesarias para la adaptación a la gestión actual de proyectos en la SUTEL.
3. Elaborar una guía metodológica adicional para el marco actual de la institución, a través de las mejores prácticas identificadas y que se ajustan según el tipo de proyectos que realiza la SUTEL, para el fortalecimiento en la gestión actual de proyectos de la organización.
4. Generar una estrategia de lanzamiento de la nueva guía metodológica de proyectos, a través de un proceso de sensibilización y capacitación de los potenciales usuarios de la metodología y otras partes interesadas, para utilizarla y ajustarla según las lecciones aprendidas.

1.4 Alcance y limitaciones

A continuación, se presenta el alcance y las limitaciones del proyecto.

1.4.1 Alcance

El alcance del proyecto corresponde a una propuesta para actualizar y fortalecer la actual metodología de gestión de proyectos de la SUTEL. El proyecto incluye la creación y actualización de procedimientos, técnicas, herramientas y métricas, permitiendo a los responsables de proyectos comprender mejor cómo abordar proyectos con requisitos diferentes a los actuales, especialmente aquellos relacionados con tecnología/informática.

El proyecto no incluye información confidencial ni detalles técnicos que no correspondan a la gestión de proyectos, tampoco detalles operativos de la institución que no correspondan al tema de la gestión de proyectos. Tampoco incluye el desarrollo de herramientas o algún software de gestión de proyectos ni el análisis detallado de herramientas informáticas. La implementación de la propuesta no forma parte del alcance, pero se dispone una estrategia para implementarla.

La guía metodológica está diseñada para ser aplicada específicamente a proyectos que requieren adaptabilidad a cambios rápidos y frecuentes, incluyendo desarrollos de software, implementación de sistemas tecnológicos y proyectos operativos regulatorios que demanden un enfoque incremental y colaborativo.

Con el fin de lograr lo mencionado anteriormente, se plantea la siguiente lista de entregables:

Entregable 1. Realizar un análisis y agrupación de los procedimientos actuales de gestión de proyectos en la SUTEL. El alcance incluye la documentación y análisis de los activos de la organización. Se produce un informe que muestre las oportunidades de mejora, basado en los datos recopilados internamente de proyectos desarrollados históricamente, así como nuevos proyectos.

Entregable 2. Se lleva a cabo una revisión bibliográfica de los marcos de trabajo ágiles más reconocidos en el mercado, con el objetivo de identificar sus técnicas frente a las oportunidades de mejora identificadas en el método actualmente aplicado en la institución. El entregable es un compendio de técnicas y herramientas adaptadas a las necesidades específicas de la SUTEL, centrado en mejorar la gestión de proyectos de alta complejidad y cambios frecuentes.

El resultado es un compendio de prácticas ágiles adaptadas específicamente a las necesidades de la SUTEL, con un enfoque en mejorar la gestión de proyectos con alta complejidad y cambios frecuentes, incluyendo: descripción de los marcos de trabajo ágiles y evaluación de oportunidades de mejoras en la metodología actual.

Entregable 3. Se define una guía metodológica ágil personalizada para la SUTEL. Este entregable sirve como un marco de referencia principal para la gestión de proyectos dentro de la organización, promoviendo un enfoque adaptativo y reactivo ante los cambios, el entregable es el documento principal que contiene las políticas, procedimientos y técnicas recomendadas para gestionar proyectos con una guía metodológica ágil personalizado dentro de la organización. Definir una guía metodológica ágil personalizada para la SUTEL busca un esquema híbrido que combina metodologías ágiles como *Scrum* y *Kanban*. Este enfoque permite aprovechar la planificación estructurada y los cronogramas predefinidos del esquema tradicional ya utilizado en la institución, mientras que se integran elementos de enfoques ágiles para la adaptación continua y la entrega de valor incremental.

Entregable 4. Se define un plan de lanzamiento que incluye sensibilización y capacitación para los usuarios finales de la metodología. Este entregable sirve para dar a conocer el uso de la metodología, el contenido del entregable es: las estrategias de sensibilización con actividades diseñadas para informar a los interesados en gerencia de proyectos, un programa de capacitación con sesiones de capacitación que incluya instrucciones sobre cómo utilizar el enfoque ágil.

1.4.2 Limitaciones

Las limitaciones que atentan contra el logro de los objetivos, pero que no impiden la realización de estos, sino que delimitan posibles acciones a ejecutar, son los siguientes:

Una limitante es que la revisión de algunos activos organizacionales tiene la condición de confidencialidad según los tipos de datos internos, lo cual redujo el análisis y las recomendaciones propuestas en el informe final, afectando la profundidad del estudio en temas de gestión de proyectos.

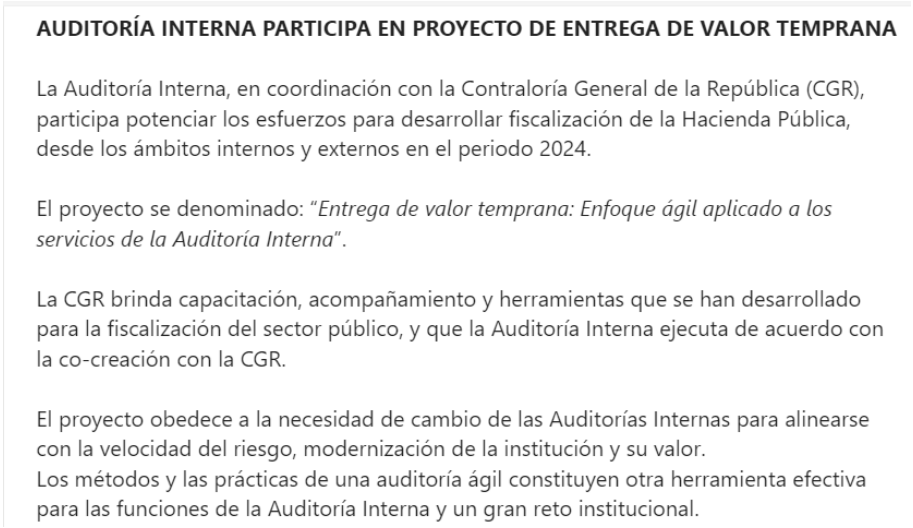
La segunda limitación es el acceso para entrevistar al personal y partes interesadas de la institución, ya que se enfrentan obstáculos significativos para obtener información y experiencias personales que complementen la revisión de procedimientos y la identificación de mejores prácticas, afectando la ampliación del análisis y reduciendo la variedad de las perspectivas que podrían haber mejorado las propuestas y soluciones presentadas.

Una tercera limitación es la actual estructura departamental, la cual sigue orientada al método tradicional de gestión de proyectos en cascada. Esta configuración podría enfrentar resistencia al cambio hacia un enfoque ágil, ya que requiere un rediseño organizacional y cultural.

No obstante, es importante destacar que, en el ámbito de la fiscalización pública, la Auditoría Interna, en coordinación con la Contraloría General de la República (CGR), ha comenzado a implementar metodologías ágiles en el proyecto denominado “Entrega de valor temprana: Enfoque ágil aplicado a los servicios de la Auditoría Interna”.

Este proyecto, que busca alinear los procesos de auditoría con la velocidad de los riesgos y la modernización institucional, demuestra que, aunque la estructura departamental tradicional representa una limitante, ya existen esfuerzos institucionales encaminados a incorporar métodos ágiles, lo que podría facilitar una transición más efectiva en otros departamentos de la organización. En la Figura 1.5 se muestra un extracto de correo para evidenciar las gestiones por parte de auditoría interna y la CGR.

Figura 1.5. Ejemplo de gestiones internas para la gestión de proyecto de entrega de valor



AUDITORÍA INTERNA PARTICIPA EN PROYECTO DE ENTREGA DE VALOR TEMPRANA

La Auditoría Interna, en coordinación con la Contraloría General de la República (CGR), participa potenciar los esfuerzos para desarrollar fiscalización de la Hacienda Pública, desde los ámbitos internos y externos en el periodo 2024.

El proyecto se denominado: “*Entrega de valor temprana: Enfoque ágil aplicado a los servicios de la Auditoría Interna*”.

La CGR brinda capacitación, acompañamiento y herramientas que se han desarrollado para la fiscalización del sector público, y que la Auditoría Interna ejecuta de acuerdo con la co-creación con la CGR.

El proyecto obedece a la necesidad de cambio de las Auditorías Internas para alinearse con la velocidad del riesgo, modernización de la institución y su valor.
Los métodos y las prácticas de una auditoría ágil constituyen otra herramienta efectiva para las funciones de la Auditoría Interna y un gran reto institucional.

Nota: Proyecto de entrega de valor. Extracto de correo electrónico interno de la SUTEL.

Capítulo 2 Marco Teórico

El presente capítulo busca definir los conceptos básicos necesarios para la comprensión del estudio que se realiza en la SUTEL. Iniciando por conocer los proyectos, la teoría de gestión y sus diferentes planes; la información disponible y recopilada.

En el presente capítulo se desarrollan los conceptos básicos, los complementarios y los específicos necesarios para el entendimiento del proyecto. Para ello, se parte del concepto de proyectos, metodologías ágiles y capacidades organizaciones para entender algunos de los beneficios y retos, con el fin de comprender los alcances que desde este aspecto se pueden alcanzar con la escogencia de la metodología de trabajo para la propuesta final.

2.1 Ciclos de vida

El concepto del ciclo de vida para los proyectos es algo que se usa en la gestión de proyectos y que, relata el avance de un proyecto desde su inicio hasta el cierre. Este principio es crucial para organizar y administrar cualquier proyecto con sentido común asegurándose de que se logren los objetivos y se entregan los resultados previstos. Para información más detallada, fuentes como el PMI pueden ser útiles, ya que proporcionan definiciones y minutas en sus publicaciones.

En cuanto al PMBOK® *Guide – Sixth Edition*, el ciclo de vida del proyecto se compone del arranque, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre (PMI, 2017).

Esta estructura permite a los gestores de proyectos dividir el trabajo en etapas manejables facilitando la organización y control del proyecto. También PMBOK® *Guide – Seventh Edition* da énfasis a una perspectiva más ágil y adaptable del ciclo de vida, así como destaca sobre la importancia de entrega continua adaptativa a lo largo del proyecto (PMI, 2021). El ciclo de vida de los proyectos proporciona un marco estructural que ayuda a los gestores de proyectos a dividir el trabajo en etapas específicas. Estas etapas incluyen:

- Promoción del proyecto: en esta fase se define el proyecto, se determinan sus objetivos y se obtiene la aprobación para proceder.
- Planificación del proyecto: desarrollar un plan detallado para gestionar actividades, asignar recursos y establecer un cronograma.
- Actividades del proyecto: llevar a cabo actividades planificadas y realizar actividades para lograr los objetivos del proyecto.

- Seguimiento del proyecto: supervise el progreso del proyecto, compare los resultados reales con los resultados planificados y realice los cambios necesarios para mantener el proyecto.
- Fin del proyecto: aprobar oficialmente el proyecto y escribir las lecciones, todas las actividades del proyecto están finalizadas. Cada fase tiene tareas y resultados específicos que contribuyen al éxito del proyecto. Como se ve en las distintas versiones del PMBOK®, la evolución de las técnicas de gestión de proyectos refleja la necesidad de adaptabilidad y flexibilidad en la gestión de proyectos complejos y en constante cambio.

Los ciclos de vida de los proyectos pueden ser predecibles, incrementales, ágiles o híbridos, cada uno de los cuales se define y explica en el PMI (2017), y luego se crea un marco conceptual a partir de esta información para el cronograma del proyecto de la SUTEL y el marco metodológico propuesto en base a él, la metodología operativa, y la solución propuesta por este estudio.

2.1.1 Enfoque Predictivo

El enfoque predictivo en la gestión de proyectos es uno de los métodos tradicionales más utilizados para planificar y ejecutar proyectos. Este enfoque es conocido por su estructura detallada y su capacidad para prever con precisión el alcance, el tiempo y el costo del proyecto desde el principio. Para una comprensión más profunda, es esencial referirse a fuentes como el PMI, que ofrece definiciones y directrices detalladas en sus publicaciones.

El enfoque predictivo en la gestión de proyectos, también conocido como enfoque tradicional o en cascada, se caracteriza por la planificación y definición detallada de las actividades del proyecto desde el principio. Según el PMBOK® *Guide – Sixth Edition*, este enfoque implica desarrollar un plan de proyecto completo y detallado antes de comenzar la ejecución, donde el alcance, el tiempo y los costos son claramente definidos y poco susceptibles a cambios significativos (PMI, 2017).

En el PMBOK® *Guide* – Seventh Edition, se reafirma la naturaleza secuencial y lineal de este enfoque, destacando su uso en proyectos donde los requisitos son bien entendidos desde el inicio y es menos probable que cambien (PMI, 2021). Para una perspectiva adicional, Schwalbe (2018) en su libro *Information Technology Project Management* describe el enfoque predictivo como ideal para proyectos con objetivos claros y bien definidos desde el inicio.

El enfoque predictivo en la gestión de proyectos es altamente estructurado y se basa en una planificación meticulosa desde el principio. Este método se desarrolla en fases bien definidas, donde cada fase debe ser completada antes de que la siguiente pueda comenzar. Las fases pueden incluir según se muestra en la Figura 2.1:

Figura 2.1. Ejemplo de ciclo de vida predictivo

Nota: Fases enfoque predictivo. Adaptado de PMBOK (PMI,2017)

El enfoque predictivo es ideal para proyectos con requisitos claros y bien entendidos, donde es poco probable que ocurran cambios significativos. Este enfoque permite a los gestores de proyectos controlar estrechamente el avance y los resultados del proyecto, asegurando que se mantengan dentro del alcance, el tiempo y el presupuesto establecidos.

2.1.2 Enfoque Incremental

El enfoque incremental en la gestión de proyectos es una estrategia que descompone el proyecto en partes más pequeñas y manejables, conocidas como incrementos. Cada incremento pasa por un ciclo completo de desarrollo que incluye planificación, diseño, implementación y prueba. Este enfoque permite una entrega continua de partes funcionales del proyecto, facilitando una retroalimentación temprana y adaptaciones en el proceso. Para una comprensión más profunda, es útil consultar fuentes autoritativas como el PMI.

El enfoque incremental en la gestión de proyectos se caracteriza por la entrega progresiva de funcionalidades del producto o proyecto a través de incrementos sucesivos. Según el PMBOK® *Guide – Sixth Edition*, el enfoque incremental implica desarrollar y entregar parcialmente el producto a lo largo de múltiples ciclos o incrementos, permitiendo la evaluación y retroalimentación en cada etapa para perfeccionar y ajustar el producto final (PMI, 2017).

El PMBOK® *Guide – Seventh Edition* amplía esta definición, destacando que cada incremento es una versión funcional del producto que se mejora con cada iteración, facilitando una mayor adaptabilidad y respuesta a los cambios (PMI, 2021). Schwalbe (2018) también enfatiza en su libro *Information Technology Project Management* que el enfoque incremental es especialmente útil en entornos dinámicos donde los requisitos pueden evolucionar con el tiempo.

El enfoque incremental divide el proyecto en pequeñas partes funcionales, conocidas como incrementos, que son desarrolladas y entregadas secuencialmente. Cada incremento pasa por las siguientes fases:

- Planificación del incremento: se identifican los requisitos y se planifican las actividades para el incremento específico.
- Diseño: se diseña la funcionalidad del incremento.
- Implementación: se desarrolla y construye el incremento.
- Pruebas: se realizan pruebas para asegurar que el incremento cumple con los requisitos establecidos.
- Entrega y retroalimentación: el incremento se entrega al usuario final o al cliente, obteniendo retroalimentación para futuras mejoras.

Este enfoque permite entregar valor de manera continua y rápida, ya que cada incremento es funcional y puede ser utilizado por el cliente o usuario. Además, facilita la adaptabilidad, ya que la retroalimentación obtenida de los incrementos anteriores puede incorporarse en los incrementos futuros, permitiendo una mejora continua del producto o proyecto.

2.1.3 Enfoque ágil

El enfoque ágil en la gestión de proyectos destaca por su flexibilidad y capacidad para adaptarse a cambios rápidos y continuos. Este enfoque promueve la colaboración constante, la entrega continua de valor y la capacidad de responder rápidamente a las necesidades del cliente y del mercado. Para una comprensión más profunda, es esencial consultar fuentes como el PMI y literatura especializada en métodos ágiles.

El enfoque ágil en la gestión de proyectos se caracteriza por su adaptabilidad y enfoque iterativo e incremental. Según el PMBOK® *Guide – Sixth Edition*, los enfoques ágiles se basan en ciclos cortos y repetitivos denominados iteraciones, que permiten la evaluación continua y la adaptación del proyecto para cumplir con las expectativas del cliente (PMI, 2017).

En el PMBOK® *Guide – Seventh Edition*, se destaca que el enfoque ágil facilita la entrega continua de valor al cliente a través de equipos auto-organizados y multifuncionales que trabajan en incrementos cortos y colaborativos (PMI, 2021). Highsmith (2010) en su libro *agile Project Management*: *Creating Innovative Products* también enfatiza que el enfoque ágil permite una respuesta rápida a los cambios, centrándose en la satisfacción del cliente a través de entregas frecuentes y funcionales del producto.

Una de las metodologías más representativas del enfoque ágil es *Scrum*, la cual ha sido adoptada ampliamente debido a su simplicidad y efectividad en la gestión de proyectos. *Scrum* se organiza en torno a varios conceptos claves que permiten la colaboración y la entrega continua.

Uno de los elementos más fundamentales de *Scrum* es el *sprint*, que representa un ciclo de trabajo corto. (Schwaber y Sutherland, 2020). Esta estructura iterativa permite que el equipo revise y ajuste su trabajo con frecuencia, asegurando que los entregables estén alineados con las expectativas del cliente y que el equipo pueda adaptarse rápidamente a los cambios. El trabajo que se realiza durante un *sprint* se organiza en el *product backlog*, que es una lista priorizada de todas las características, mejoras y requisitos que el producto necesita.

El p*roduct owner* es el encargado de gestionar y priorizar este *backlog*, asegurándose de que los elementos más importantes se aborden en los *sprints* correspondientes (Schwaber, 2004). El *product owner* tiene una función crítica, ya que actúa como el enlace principal entre el equipo de desarrollo y las partes interesadas, maximizando el valor del producto y asegurando que el equipo esté trabajando en las prioridades correctas.

Otro rol clave en *Scrum* es el *Scrum master*, quien actúa como facilitador del proceso y garantiza que el equipo siga los principios de *Scrum*. El *Scrum master* no es un gestor en el sentido tradicional, sino un líder servidor cuyo objetivo es eliminar impedimentos que puedan afectar el progreso del equipo, así como promover la auto-organización y la mejora continua dentro del equipo (Schwaber & Sutherland, 2020). Este rol también es crucial para ayudar al equipo ya la organización a entender y adoptar el marco de *Scrum*.

Diariamente, el equipo se reúne en una *Daily Scrum*, una breve reunión de 15 minutos donde cada miembro del equipo informa sobre su progreso, identifica cualquier obstáculo que pueda enfrentar y planifica su trabajo para el día. Esta reunión permite mantener una sincronización constante entre los miembros del equipo y asegurar que el trabajo fluya de manera eficiente (Schwaber, 2004).

Al final de cada *sprint*, se lleva a cabo una *sprint review*, una reunión en la que el equipo presenta el trabajo completado durante el ciclo. Durante esta revisión, las partes interesadas tienen la oportunidad de dar retroalimentación sobre el incremento del producto, lo que permite ajustar la planificación del siguiente *sprint* si es necesario. El objetivo es asegurar que el equipo esté alineado con las expectativas del cliente y que los entregables estén listos para ser utilizados (Schwaber & Sutherland, 2020).

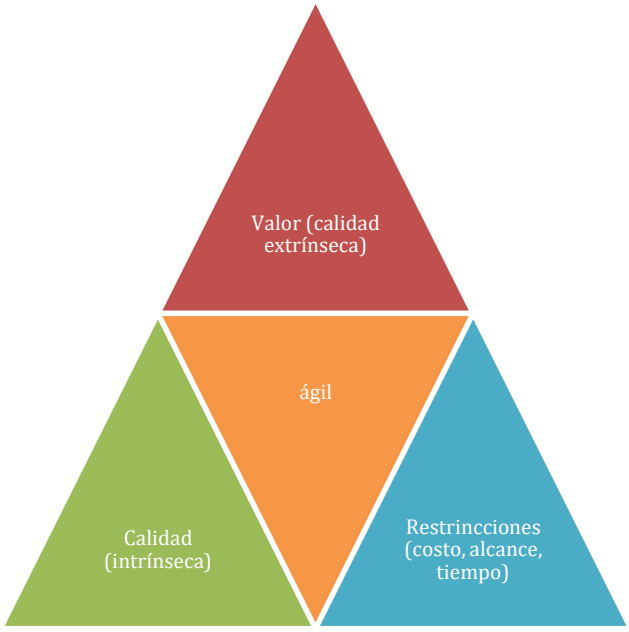
Después de la *Sprint Review*, el equipo realiza una *Sprint Retrospective*, una reunión dedicada a reflexionar sobre el proceso de trabajo del sprint recién concluido. Esta reunión es fundamental para identificar áreas de mejora y planificar para implementar esos cambios en el siguiente ciclo (Sutherland, 2014).

El enfoque ágil es un método iterativo e incremental que se centra en la entrega continua de valor y la adaptabilidad al cambio. Los principios clave del enfoque ágil incluyen:

- Iteraciones cortas: el trabajo se divide en ciclos cortos, llamados *Sprint* o iteraciones, que generalmente duran de una a cuatro semanas.
- Colaboración constante: promueve la comunicación y colaboración constante entre los miembros del equipo y con los interesados del proyecto.
- Entrega continua de valor: en cada iteración se entrega una parte funcional del producto que puede ser utilizada y evaluada por el cliente.
- Adaptabilidad: permite realizar ajustes y cambios en función de la retroalimentación obtenida en cada iteración.
- Equipos auto-organizados: los equipos ágiles son auto-organizados y multifuncionales, lo que les permite tomar decisiones rápidamente y adaptarse a las necesidades del proyecto.

Este enfoque es particularmente útil en entornos donde los requisitos son cambiantes o no están completamente definidos desde el principio. La flexibilidad del enfoque ágil permite a los equipos de proyecto responder eficazmente a las incertidumbres y asegurar la entrega de productos que satisfagan las necesidades y expectativas del cliente. La Figura 2.2 resume los principios del enfoque ágil:

Figura 2.2. Triángulo de hierro de enfoque ágil



Nota: Parámetros del enfoque ágil. Creación propia a partir de Highsmith, J. (2010).

2.1.4 Enfoque Híbrido

El enfoque híbrido para la gestión de proyectos combina elementos de métodos tradicionales y ágiles para satisfacer mejor las necesidades específicas de su proyecto y equipo. Este enfoque tiene como objetivo combinar la estructura y previsibilidad de los métodos tradicionales con la flexibilidad y adaptabilidad de los enfoques ágiles, brindándole lo mejor de ambos mundos. Los enfoques híbridos son cada vez más populares en entornos empresariales que requieren una implementación rápida y la capacidad de adaptarse al cambio constante.

El enfoque híbrido en la gestión de proyectos integra principios y prácticas de metodologías predictivas (tradicionales) y ágiles. Según el PMBOK® *Guide* Sexta Edición (2017), este enfoque permite a los equipos mantener la claridad y la planificación a largo plazo de los métodos tradicionales, mientras que se benefician de la capacidad de respuesta y la iteración continua de los métodos ágiles.

La Séptima Edición del PMBOK (2021) también reconoce la creciente importancia de los enfoques híbridos, destacando cómo pueden personalizarse para satisfacer las demandas específicas de cada proyecto.

El enfoque híbrido se estructura mediante la combinación de técnicas, prácticas y herramientas de diferentes metodologías, buscando optimizar el proceso de gestión del proyecto

según sus características particulares. A continuación, se describen los elementos clave y beneficios del enfoque híbrido:

- Estructura y planificación predictiva: utiliza elementos de metodologías tradicionales como el enfoque en fases y la planificación detallada al inicio del proyecto. Esto incluye la creación de un cronograma, la definición de alcance y presupuesto, y la asignación de recursos de manera precisa.
- Flexibilidad y adaptabilidad ágil: incorpora prácticas ágiles como *Sprint*, reuniones diarias (*daily stand-ups*) y revisiones iterativas (retrospectivas y demostraciones de *sprint*). Estas prácticas permiten a los equipos adaptarse rápidamente a los cambios y mejorar continuamente a través de la retroalimentación constante.
- Roles y responsabilidades claros: combina roles tradicionales como el del gerente de proyecto con roles ágiles como el *Scrum Master* y el *Product Owner*, asegurando que haya una claridad en las responsabilidades y una mejor gestión del flujo de trabajo.
- Entrega incremental y continua: la entrega del producto se realiza de manera incremental, con revisiones y ajustes frecuentes. Esto permite la entrega continua de valor al cliente y la adaptación del producto según la retroalimentación recibida.

La implementación de enfoques híbridas en el sector público de América Latina ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones. Estas metodologías combinan la planificación estructurada del modelo *Waterfall* con la flexibilidad y adaptabilidad del método ágil, permitiendo una gestión más eficiente de los proyectos públicos.

Un estudio realizado por García y López (2020) en Colombia analiza la implementación de metodologías híbridas en proyectos de tecnología de la información en el sector público. Los autores destacan que, en un entorno altamente regulado como el sector público, el uso de un enfoque híbrido facilita la conformidad con las normativas y los estándares, al mismo tiempo que permite iteraciones rápidas y la entrega continua de valor.

El estudio muestra cómo la combinación de planificación rigurosa y flexibilidad ágil ha mejorado la calidad de los productos entregados y ha reducido significativamente los retrasos y costos adicionales. La adopción de metodologías híbridas en el sector público de América Latina ha demostrado una serie de beneficios.

Según el estudio de Rodríguez y Silva (2022) en Chile, estos beneficios incluyen una mayor capacidad de adaptación a cambios imprevistos, una mejor comunicación entre los equipos de

proyecto y los patrocinadores, y una entrega más eficiente y efectiva de los resultados del proyecto. Los autores señalan que la metodología híbrida permite mantener un alto nivel de control y documentación (característico del *Waterfall*), mientras se aprovechan las ventajas de la retroalimentación continua y la capacidad de respuesta rápida del enfoque ágil.

Sin embargo, la implementación de metodologías híbridas también enfrenta desafíos significativos. El estudio de Pérez y Ramírez (2021) en Argentina identifica varios obstáculos, incluyendo la resistencia al cambio por parte de los empleados públicos acostumbrados a métodos tradicionales, la necesidad de capacitación y formación continua en metodologías ágiles, y la dificultad de encontrar un equilibrio adecuado entre las fases de planificación y ejecución.

Los autores sugieren que, para superar estos desafíos, es crucial contar con el apoyo de la alta dirección y desarrollar una cultura organizacional que valore la flexibilidad y la innovación.

Uno de los casos de éxito más destacados en la aplicación de metodologías híbridas en el sector público en América Latina es el proyecto de modernización del sistema de salud en Brasil. Según el estudio de Lima y Souza (2022), el proyecto utilizó un enfoque híbrido para gestionar la implementación de un nuevo sistema de gestión hospitalaria.

La fase inicial del proyecto se centró en la planificación y definición de requisitos utilizando un enfoque *Waterfall*, mientras que la implementación del sistema se llevó a cabo mediante iteraciones ágiles. Este enfoque permitió al equipo del proyecto adaptarse a los cambios en las políticas de salud y las necesidades de los usuarios, resultando en un sistema más eficiente y alineado con las expectativas de los patrocinadores.

En Perú, el estudio de Torres y Fernández (2023) analiza la implementación de metodologías híbridas en proyectos de infraestructura educativa. Los autores describen cómo la combinación de una planificación detallada y una ejecución flexible permitió al equipo del proyecto manejar eficientemente los desafíos logísticos y las restricciones presupuestarias.

El enfoque híbrido facilitó la entrega de instalaciones educativas de alta calidad dentro de los plazos y presupuestos establecidos, mejorando significativamente el acceso a la educación en las áreas rurales del país.

La implementación de metodologías híbridas en la gestión de proyectos del sector público en América Latina puede ser una estrategia efectiva para manejar la complejidad y la dinámica de los entornos públicos. Existen desafíos en la adopción de estos enfoques, los beneficios en términos de flexibilidad, adaptabilidad y eficiencia son significativos. Los estudios revisados

destacan la importancia de una planificación rigurosa combinada con una ejecución flexible, lo que permite una mejor gestión de los proyectos públicos y una mayor satisfacción de los ciudadanos.

Algunos beneficios del enfoque híbrido son:

- Mejor adaptación al contexto del proyecto: permite una personalización del proceso de gestión para adaptarse mejor a las necesidades específicas del proyecto, equilibrando control y flexibilidad.
- Mayor participación del cliente: fomenta la participación continua del cliente mediante entregas incrementales y revisiones periódicas, asegurando que el producto final cumpla con sus expectativas.
- Optimización de recursos: combina lo mejor de ambos enfoques para optimizar el uso de recursos y reducir el riesgo de desperdicios y sobrecostos.
- Mejora continua: facilita la implementación de mejoras continuas mediante la integración de retroalimentación constante y ajustes iterativos en el proceso de desarrollo.

El esquema híbrido propuesto para SUTEL combina la flexibilidad y adaptabilidad de marcos ágiles como *Scrum* y *Kanban*. Esto permite mantener el control sobre los proyectos, cumpliendo con los requisitos regulatorios y presupuestarios, mientras se introduce un enfoque más adaptable y orientado a la entrega de valor continuo.

El enfoque híbrido para la SUTEL combina la flexibilidad y capacidad de adaptación de *Scrum* con la gestión visual y flujo continuo de *Kanban*, mientras se preserva el control que ofrece el enfoque tradicional en la definición inicial de alcances y costos. Esta combinación permite a la organización gestionar proyectos tecnológicos complejos de manera más ágil, adaptándose a cambios continuos y a la retroalimentación de los interesados. Dado que los proyectos de SUTEL requieren un control estricto en términos de alcance y presupuesto, estos se definen de manera exhaustiva antes de iniciar la ejecución del proyecto, pero la metodología ágil permite realizar ajustes incrementales y entregar valor de forma continua

2.1.5 Manifiesto, principios y valores del agilismo

Los valores del agilismo son los fundamentos que guían a los equipos y organizaciones en su adopción de métodos ágiles. Según la "*Agile Practice Guide*" de PMI, estos valores incluyen:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas: este valor destaca la importancia de las personas y su comunicación como el aspecto más crítico de un proyecto.
- Producto funcionando sobre documentación: se prioriza tener un producto funcional que satisface las necesidades del cliente sobre tener documentación detallada que no agrega valor directo.
- Colaboración con el cliente sobre negociación de contratos: promueve una relación de trabajo estrecha con el cliente para asegurar que el producto final cumple con sus expectativas y necesidades.
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan: enfatiza la importancia de ser flexibles y adaptables a los cambios en lugar de seguir estrictamente un plan fijo.

En la Figura 2.3 se resumen estos valores:

Figura 2.3. Los valores y manifiesto ágil

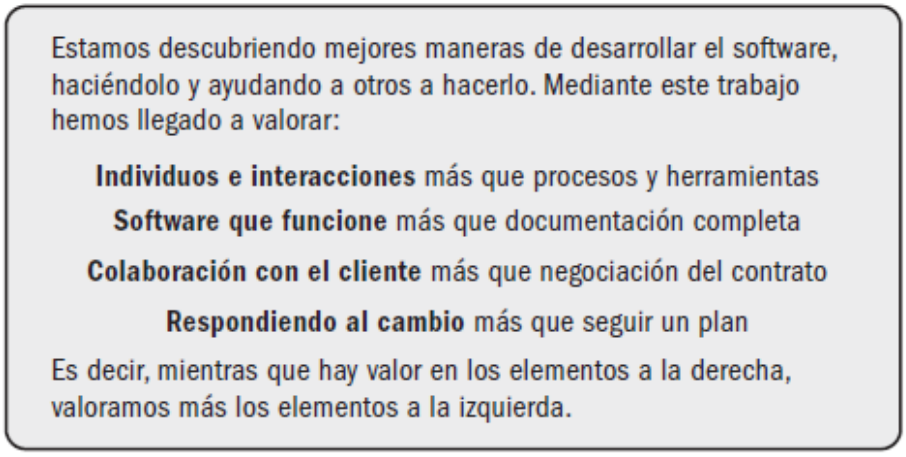


Gráfico 2-1. Los Cuatro Valores del Manifiesto de Ágil

Nota: Resumen de los valores del manifiesto de ágil a partir de *agile Practice Guide*. (2017).

Los principios del agilismo según la *agile Practice Guide* de la PMI (2017) son directrices que ayudan a implementar los valores ágiles en la práctica diaria. Estos principios, se la Figura 2.4 incluyen:

Figura 2.4. Principios del agilismo

Doce principios explicativos surgieron de estos valores, como se muestra en el Gráfico 2-2.

1. Nuestra máxima prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Los cambios a los requerimientos son bienvenidos, incluso en etapas avanzadas del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para lograr la ventaja competitiva del cliente.
3. Entregar software funcional con frecuencia, desde un par de semanas a un par de meses, con preferencia por la escala de tiempo más corta.
4. El negocio y los desarrolladores deben trabajar en conjunto todos los días durante todo el proyecto.
5. Construir proyectos alrededor de individuos motivados. Darles el entorno y el apoyo que necesiten, y confiar en ellos para hacer el trabajo.
6. El método más eficiente y eficaz de transmitir información a un equipo de desarrollo, y dentro de él, es la conversación cara a cara.
7. El software que funciona es la medida principal del progreso.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deberían poder mantener un ritmo constante en forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y el buen diseño mejora la agilidad.
10. La simplicidad (el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado) es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requerimientos y diseños surgen de equipos auto-organizados.
12. A intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo, para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Gráfico 2-2. Los Doce Principios Detrás del Manifiesto de Ágil

Nota: Resumen de los principios de agilismo a partir de *agile Practice Guide*. (2017).

Para una institución como SUTEL, los elementos de una cultura ágil son esenciales para apoyar la adopción de Enfoques ágiles, pues facilitan una adaptación progresiva al enfoque ágil en entornos altamente regulados y con estructuras tradicionales.

La cultura ágil promueve valores como la colaboración, la flexibilidad y la transparencia, elementos que ayudan a reducir la resistencia al cambio en organizaciones tradicionales como SUTEL. La colaboración constante y la comunicación abierta entre equipos y departamentos disminuyen los efectos de la segmentación departamental, un obstáculo común en estructuras jerárquicas. Esto permite un flujo de información más ágil y una alineación en los objetivos estratégicos sin comprometer la estructura departamental establecida.

También, una cultura ágil puede ayudar a construir una mentalidad de mejora continua, facilitando el aprendizaje organizacional necesario para una transición ágil. Esto puede traducirse

en una implementación más fluida, que integre herramientas y prácticas ágiles dentro del marco regulatorio, al tiempo que prepara a SUTEL para mejorar la eficiencia en la entrega de valor a sus patrocinadores.

2.2 Marcos de trabajos ágiles

Los marcos de trabajo ágiles son metodologías específicas utilizadas para implementar principios ágiles en la gestión de proyectos. Estos marcos proporcionan estructuras y prácticas que guían a los equipos en la planificación, ejecución y entrega de proyectos de manera eficiente y adaptable. Para una comprensión más profunda de los marcos de trabajo ágiles, es útil referirse a fuentes especializadas que detallan sus características y beneficios.

Los marcos de trabajo ágiles son un conjunto de prácticas, roles y artefactos que se utilizan para aplicar los principios y valores ágiles en la gestión de proyectos. Según Cohn (2010) en su libro *Succeeding with agile: Software Development Using Scrum*, los marcos ágiles proporcionan una guía estructurada para implementar metodologías ágiles como *Scrum*, *Kanban*, y *Extreme Programming* (XP).

Cohn describe estos marcos como herramientas que ayudan a los equipos a gestionar el trabajo de manera incremental e iterativa, permitiendo una mayor flexibilidad y respuesta rápida a los cambios. Asimismo, Rubin (2012) en *Essential Scrum*: *A Practical Guide to the Most Popular agile Process* enfatiza que los marcos ágiles, como *Scrum*, estructuran el trabajo en ciclos cortos y repetitivos, promoviendo la colaboración, la retroalimentación continua y la entrega de valor incremental al cliente.

Los marcos de trabajo ágiles son metodologías específicas diseñadas para facilitar la implementación de principios ágiles en proyectos. Entre los marcos más populares se encuentran:

1- *Scrum*: estructura el trabajo en *Sprint* cortos y repetitivos, generalmente de uno a cuatro semanas. Incluye roles específicos como el *Scrum Master* y el *Product Owner*, y utiliza reuniones regulares como las *Daily Stand-ups* y *Sprint Reviews* para asegurar la comunicación y la mejora continua. (Taller gestor de proyectos ágiles, 2024)

2- *Kanban*: enfocado en la gestión visual del flujo de trabajo, utiliza un tablero *Kanban* para representar las tareas y su progreso. *Kanban* promueve la mejora continua y la limitación del trabajo en curso para optimizar la eficiencia.

3- *Extreme Programming* (XP): se centra en mejorar la calidad del software y la capacidad de respuesta a los cambios a través de prácticas como el desarrollo iterativo, la integración continua y la programación en parejas.

Cada marco tiene sus propias prácticas y herramientas específicas, pero todos comparten el objetivo común de mejorar la adaptabilidad, la colaboración y la entrega continua de valor. Estos marcos permiten a los equipos de proyecto responder rápidamente a las necesidades cambiantes del cliente y del mercado, asegurando que el producto final cumpla con las expectativas y requerimientos.

2.2.1 Marco de trabajo Scrum

El marco de trabajo *Scrum* es uno de los enfoques ágiles más utilizados para la gestión de proyectos, especialmente en el desarrollo de software. *Scrum* se centra en la entrega incremental de productos mediante iteraciones cortas llamadas *Sprint*, promoviendo la colaboración, la adaptabilidad y la mejora continua. Para una comprensión exhaustiva, es útil consultar el *PMBOK® Guide* y otras fuentes especializadas que proporcionan detalles sobre su estructura y funcionamiento.

Scrum es el principal marco de trabajo utilizado dentro del esquema híbrido propuesto, proporcionando estructura a través de *sprints* cortos que permiten la entrega continua de productos mínimos viables.

Scrum es un marco ágil que facilita la entrega incremental y repetitiva de productos de alta calidad. Según el PMBOK® Guide – Sixth Edition, *Scrum* se organiza en torno a *sprints*, que son ciclos de trabajo cortos y repetitivos que generalmente duran entre una y cuatro semanas (PMI, 2017). El PMBOK® *Guide – Seventh Edition* amplía esta definición, destacando que *Scrum* promueve la colaboración, la transparencia y la inspección y adaptación continuas, permitiendo a los equipos responder rápidamente a los cambios y entregar valor continuo al cliente (PMI, 2021).

Rubin (2012) en *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular agile Process* enfatiza que *Scrum* se basa en roles, eventos y artefactos específicos que estructuran y guían el trabajo del equipo.

Scrum se compone de varios elementos clave que trabajan juntos para facilitar la gestión efectiva de proyectos. Estos elementos incluyen roles, eventos, y artefactos. (Taller gestor de proyectos ágiles, 2024)

2.2.1.1 Procesos, artefactos y roles de *Scrum*

Scrum se ha expandido a diversas áreas, demostrando su efectividad en entornos donde los requisitos y soluciones evolucionan a través de la colaboración entre equipos auto-organizados y multifuncionales. Este enfoque iterativo e incremental se centra en la maximización del valor entregado al cliente y la mejora continua del proceso y el producto.

Los Roles en *Scrum* son:

- *Product Owner*: responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del equipo de desarrollo. El *Product Owner* gestiona el *Product Backlog*, priorizando los elementos según su valor y alineación con los objetivos del proyecto, también es el enlace con los clientes.
- *Scrum Master*: actúa como facilitador y *coach* para el equipo de *Scrum*, ayudando a eliminar impedimentos y asegurando que se sigan las prácticas y valores de *Scrum*. El *Scrum Master* protege al equipo de interrupciones externas.
- *Development Team*: un grupo de profesionales multifuncionales que trabajan juntos para entregar incrementos de producto potencialmente liberables al final de cada *sprint*. El equipo de desarrollo es auto-organizado y decide cómo llevar a cabo el trabajo.

Los eventos de *Scrum* son:

- *Sprint*: el corazón de *Scrum*, un *sprint* es un ciclo de trabajo fijo de una a cuatro semanas durante el cual se crea un incremento del producto. Cada *sprint* comienza con una planificación y termina con una revisión y una retrospectiva.
- *Sprint Planning*: reunión que inicia el *sprint*, donde el equipo de *Scrum* define el trabajo que se lleva a cabo. El *Product Owner* presenta los elementos más prioritarios del *Product Backlog* y el equipo de desarrollo los selecciona y planifica.
- *Daily Scrum*: reunión diaria de 15 minutos donde el equipo de desarrollo sincroniza sus actividades y ajusta su plan para las próximas 24 horas.
- *Sprint Review*: al final del *sprint*, el equipo de *Scrum* y los interesados revisan el incremento desarrollado y discuten lo que se ha logrado y lo que no.
- *Sprint Retrospective*: reunión posterior a la *Sprint Review* donde el equipo de *Scrum* reflexiona sobre el proceso del *sprint* pasado y planifica mejoras para futuros *sprints*.

Los artefactos *Scrum* son:

- *Product Backlog*: lista priorizada de todo el trabajo que podría hacerse en el producto, gestionada por el *Product Owner*. Contiene historias de usuario, mejoras, arreglos de bugs y otros elementos.
- *Sprint Backlog*: conjunto de elementos del *Product Backlog* seleccionados para el *sprint*, junto con un plan para entregarlos. Este artefacto es gestionado por el equipo de desarrollo.
- Incremento: la suma de todos los elementos del *Product Backlog* completados durante el *sprint* y todos los *sprints* anteriores. Debe ser un producto funcional y potencialmente liberable.

Algunas definiciones claves son:

- Transparencia: todos los aspectos del proceso de *Scrum* deben ser visibles para aquellos responsables del resultado. Esto se logra mediante artefactos y eventos bien definidos.
- Inspección: los usuarios de *Scrum* deben inspeccionar frecuentemente los artefactos de *Scrum* y el progreso hacia un objetivo de *sprint* para detectar posibles problemas.
- Adaptación: si se detecta que uno o más aspectos de un proceso desviado están fuera de límites aceptables y que el producto resultante será inaceptable, el proceso o el material que está siendo procesado deben ser ajustados.

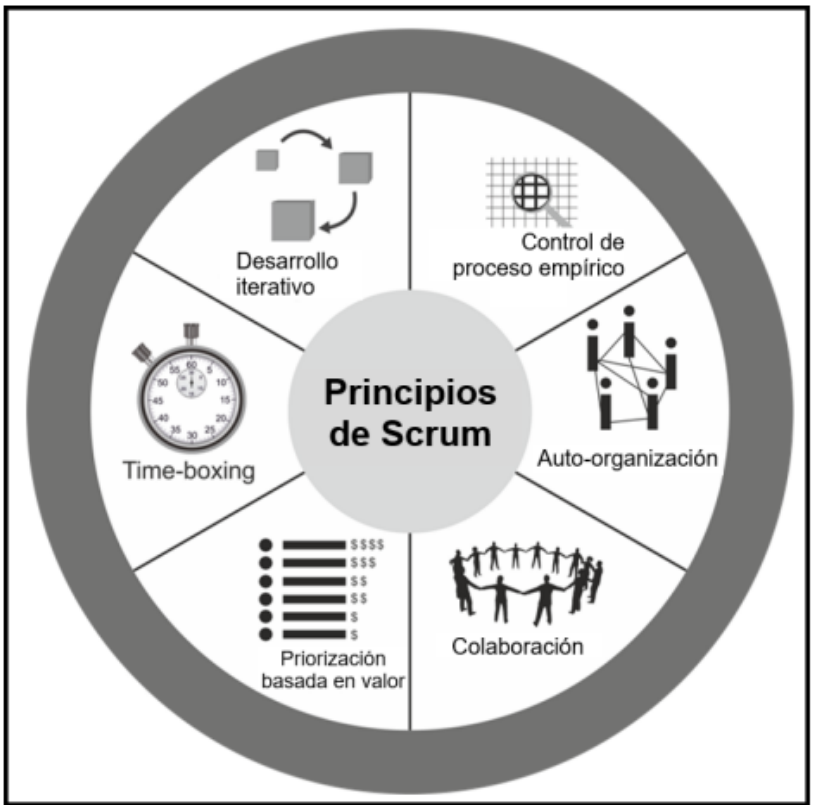
Los principios de *Scrum* son fundamentales para la implementación del marco de trabajo *Scrum* y deben ser seguidos estrictamente en todos los proyectos *Scrum*. Estos principios no son opcionales y su correcta aplicación es crucial para asegurar que el marco de trabajo *Scrum* cumpla con los objetivos del proyecto. Según la Guía *SBOK*™ (2017), los seis principios de *Scrum* son:

- Control del proceso empírico (*Empirical Process Control*): este principio subraya la filosofía central de *Scrum* basada en las tres ideas fundamentales de transparencia, inspección y adaptación. La transparencia asegura que todos los aspectos importantes del proceso sean visibles para aquellos responsables del resultado. La inspección implica revisar frecuentemente los artefactos *Scrum* y el progreso hacia un objetivo de Sprint para detectar variaciones indeseables. La adaptación se refiere a ajustar el proceso según sea necesario para minimizar más desviaciones. (Taller gestor de proyectos ágiles, 2024)

- Auto-organización (*Self-organization*): los equipos auto-organizados tienden a entregar un valor significativamente mayor ya que poseen un fuerte sentido de compromiso y responsabilidad. Esto fomenta un entorno innovador y creativo, propicio para el crecimiento.
- Colaboración (*Collaboration*): la colaboración efectiva en *Scrum* se basa en tres dimensiones: conocimiento, articulación y apropiación. Los equipos que colaboran bien interactúan constantemente para ofrecer el máximo valor, gestionando el proyecto como un proceso de creación de valor compartido.
- Priorización basada en valor (*Value-based Prioritization*): este principio enfatiza la importancia de entregar el máximo valor de justificación desde el inicio del proyecto hasta su conclusión. La priorización basada en valor asegura que los elementos de mayor importancia para el proyecto se aborden primero.
- *Time-boxing*: *Scrum* utiliza el concepto de *time-boxing* para manejar la planificación y ejecución del proyecto de manera eficiente. Los eventos de *time-boxing* en *Scrum* incluyen los *Sprints*, las reuniones diarias (*Daily Standups*), las reuniones de planificación del *Sprint* y las reuniones de revisión del *Sprint*. Esta técnica ayuda a garantizar que se cumplan los plazos y se maximice la productividad del equipo.
- Desarrollo iterativo (*Iterative Development*): el desarrollo iterativo permite gestionar mejor los cambios y crear productos que satisfacen las necesidades del cliente. Este principio destaca la importancia de iterar sobre el producto, permitiendo a los equipos incorporar retroalimentación y realizar mejoras continuamente.

Este enfoque resumido en la Figura 2.5 garantiza que el marco de trabajo *Scrum* se aplique generando confianza en la capacidad del equipo para cumplir con los objetivos del proyecto mediante una estructura clara y prácticas de trabajo colaborativo.

Figura 2.5. Representación de los seis principios de *Scrum*



Nota: Los seis principios de *Scrum*. Obtenido del Guía SBOK™ (2017)

2.2.2 Marco de trabajo Kanban

El marco de trabajo *Kanban* es una metodología ágil ampliamente utilizada en la gestión de proyectos, especialmente en contextos donde la mejora continua y la visualización del flujo de trabajo son esenciales. *Kanban* se basa en principios y prácticas que promueven la eficiencia, la adaptabilidad y la colaboración. Este enfoque permite a los equipos gestionar el trabajo de manera flexible y optimizar los procesos a través de la visualización y la gestión del flujo de trabajo.

Para una comprensión profunda del marco de trabajo *Kanban,* es útil consultar diversas fuentes especializadas que detallan sus características y beneficios.

Kanban es un método de gestión de proyectos que se centra en la visualización y optimización del flujo de trabajo mediante el uso de un tablero *Kanban*. Según Anderson (2010) en su libro *Kanban*: *Successful Evolutionary Change for Your Technology Business, Kanban* permite a los equipos visualizar el trabajo, limitar el trabajo en progreso (WIP) y gestionar el flujo de trabajo para mejorar la eficiencia y la entrega continua de valor.

Liker (2004), en *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, explica que *Kanban* tiene sus raíces en el sistema de producción de Toyota, donde se utiliza para gestionar y optimizar la producción mediante señales visuales.

Kniberg y Skarin (2010) en *Kanban and Scrum - Making the Most of Both* destacan que *Kanban* no requiere cambios drásticos en los procesos existentes, sino que facilita la mejora continua a través de pequeños ajustes incrementales.

Kanban se compone de varios principios y prácticas clave que permiten a los equipos visualizar y gestionar su flujo de trabajo de manera eficiente.

Algunos beneficios del Uso de *Kanban* son:

- Mayor transparencia: la visualización del flujo de trabajo, como se explica en Anderson (2010), permite una mayor transparencia al hacer visible el estado de las tareas para todos los miembros del equipo y los interesados.
- Mejora continua: Kniberg y Skarin (2010) detallan cómo *Kanban* facilita la identificación de áreas de mejora y la implementación de ajustes necesarios para fomentar la mejora continua.
- Flexibilidad y adaptabilidad: Anderson (2010) y Kniberg y Skarin (2010) discuten la flexibilidad de *Kanban*, que permite una implementación gradual sin necesidad de cambios drásticos en los procesos existentes.
- Reducción de desperdicios: Liker (2004) aborda cómo *Kanban*, siguiendo principios del sistema de producción de Toyota, ayuda a identificar y eliminar desperdicios, optimizando el uso de recursos y mejorando la eficiencia.

2.2.2.1 Procesos, artefactos y roles de *Kanban*

Kanban no prescribe roles específicos ni eventos obligatorios, pero sí se basa en una serie de procesos y prácticas esenciales:

- Visualización del flujo de trabajo: utilizar un tablero *Kanban* para visualizar todas las tareas del proceso, representadas en tarjetas que se mueven a través de columnas que reflejan diferentes etapas del flujo de trabajo.
- Limitar el trabajo en progreso (WIP): establecer límites en el número de tareas que pueden estar en progreso en cada etapa del flujo de trabajo para evitar la sobrecarga y mejorar la eficiencia.

- Gestionar el flujo: monitorear y gestionar el flujo de trabajo para identificar y eliminar cuellos de botella, asegurando un movimiento continuo y fluido de las tareas.
- Hacer políticas explícitas: definir y comunicar claramente las reglas y criterios que guían el proceso de trabajo, incluyendo criterios de aceptación y definición de terminado.
- Implementar circuitos de retroalimentación: utilizar reuniones regulares y revisiones para proporcionar retroalimentación continua y fomentar la mejora del proceso.
- Mejorar colaborativamente y de forma evolutiva: fomentar una cultura de mejora continua donde los cambios incrementales se implementan de manera colaborativa.

Los artefactos en *Kanban* son herramientas visuales que ayudan a gestionar y optimizar el flujo de trabajo:

- Tablero *Kanban*: la herramienta principal de visualización en *Kanban*. El tablero está dividido en columnas que representan diferentes etapas del proceso (ejemplo: por hacer, en progreso, hecho). Cada tarea se representa con una tarjeta que se mueve a través de las columnas a medida que progresa.
- Tarjetas *Kanban*: representan tareas individuales en el tablero *Kanban*. Cada tarjeta contiene información relevante sobre la tarea, como descripción, responsable y fecha de vencimiento.
- Diagramas de flujo cumulativo: utilizados para visualizar el flujo de trabajo y analizar el rendimiento del sistema. Estos diagramas muestran el número de tareas en cada etapa del proceso a lo largo del tiempo.
- Métricas de flujo: incluyen métricas como el tiempo de ciclo (el tiempo que una tarea tarda en completarse desde que se inicia), el tiempo de espera y la tasa de entrega. Estas métricas ayudan a identificar áreas de mejora y a medir la eficiencia del proceso.

A diferencia de *Scrum*, *Kanban* no define roles específicos. Sin embargo, ciertos roles pueden emerger naturalmente en un equipo que adopta *Kanban*:

- *Service Delivery Manager* (SDM): este rol puede surgir para gestionar el flujo de trabajo y asegurar que el sistema *Kanban* funcione eficientemente. El SDM se enfoca en la entrega de servicio y la optimización del flujo.

- *Service Request Manager* (SRM): este rol se encarga de gestionar las solicitudes de trabajo y priorizar las tareas en el tablero *Kanban*, similar al rol de *Product Owner* en *Scrum*.
- Equipos Auto-organizados: en *Kanban*, los equipos son típicamente auto-organizados y multifuncionales, con cada miembro del equipo participando en la mejora continua del proceso.

Capítulo 3 Marco Metodológico

Este capítulo tiene como propósito presentar la metodología empleada en el desarrollo de la investigación, con el fin de alcanzar tanto el objetivo general como los objetivos específicos establecidos en la sección 1.2, “El problema y su impacto”. Para ello, se detallan las categorías de la investigación, así como las técnicas y herramientas de recolección de datos que se utilizan. Los datos recopilados serán procesados en el capítulo cuatro de este documento de estudio.

3.1 Categorías de la investigación

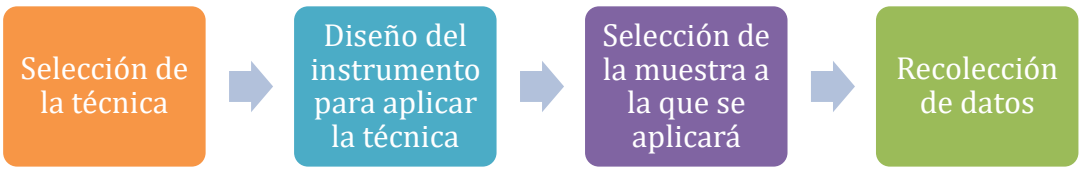
Para definir las categorías de la investigación se efectuó el análisis correspondiente, cuyo resultado se muestra en el Cuadro 3.1. Tal como se puede observar, la investigación se apoya en dos categorías que se derivan del análisis de los objetivos del proyecto:

- Activos de la organización.
- Marcos de trabajos ágiles utilizados en la gestión de proyectos.

Las categorías mencionadas se investigan utilizando técnicas de entrevista, revisión documental y revisión bibliográfica, así como herramientas facilitadas por el Tecnológico de Costa Rica para caracterizar los proyectos, definir el ciclo de vida de los proyectos y mediante juicio de experto hacer valoración de las prácticas ágiles que tenga la organización. Esto permite responder a las preguntas generadoras y desarrollar el contenido de cada una de las categorías y subcategorías de la investigación.

La Figura 3.1 muestra el proceso de investigación utilizado, conformado por los siguientes pasos: selección de la técnica, diseño del instrumento para la aplicación de dicha técnica, selección de la muestra a la que se aplicará, y finalmente, la recolección de datos, los cuales serán analizados en una etapa posterior. Este procedimiento se aplica a las técnicas detalladas en el Cuadro 3.1, que enumera las categorías de la investigación.

Figura 3.1. Proceso de investigación para las técnicas de recolección de datos



Nota: Pasos para el proceso de investigación.

Cuadro 3.1. *Categorías de la investigación*

Categoría	Definición conceptual de la categoría	Sub-categoría	Definición Conceptual	Pregunta Generadora	Técnicas	Instrumentos
Activos de la organización para la gestión de proyectos	Corresponde al conjunto de procedimientos y documentaciones existentes en la SUTEL que corresponden a la base operativa para la gestión de proyectos de la institución.	Procedimientos actuales de la gestión.	Son las Prácticas y procesos establecidos que la SUTEL utiliza actualmente para la gestión de sus proyectos, reflejando el método operativo vigente. Corresponde a las metodologías y prácticas operativas que la SUTEL implementa en la gestión de sus proyectos. Incluye el conjunto de políticas, pasos y reglas utilizadas por la institución para la gestión de proyectos.	1. ¿Cómo han evolucionado los procedimientos y prácticas de gestión de proyectos en la SUTEL? 2. ¿De qué manera pueden optimizarse los procedimientos actuales de gestión de proyectos en la SUTEL para la consecución de los objetivos estratégicos? 3. ¿qué tipo de proyectos están aplicando la metodología de gestión de proyectos?	Entrevistas Revisión bibliográfica Revisión documental Lista de chequeo	Guía para entrevista Ficha bibliográfica Ficha documental Valoración de prácticas ágiles en la organización
		Proyectos	Corresponde a la documentación de Proyectos en la institución, que se mantienen en el Gestor Documental interno de la SUTEL. Esta documentación proporciona evidencia histórica de las decisiones tomadas, las acciones realizadas y los resultados obtenidos. Se incluye información de las características de proyectos desarrollados.	1.¿Cuáles son los tipos de proyectos de la organización y sus características? 2.¿Cómo se podrían clasificar estos: predictivos, iterativos, incrementales, adaptativos o híbridos? 3. ¿Qué procesos o fases componen el ciclo de vida de los proyectos?	Entrevistas Revisión bibliográfica Revisión documental Lista de chequeo	Guía para entrevista Ficha Bibliográfica Ficha documental Selección del ciclo de vida de un proyecto Caracterización del proyecto
Marcos de trabajos ágiles utilizados en la gestión de proyectos	Corresponde a los marcos y principios ágiles seleccionados por su relevancia y adaptabilidad a las necesidades	*SCRUM*	Enfoque que promueve la gestión de proyectos en ciclos cortos y repetitivos, con entregas frecuentes de incrementos de trabajo para adaptarse mejor a los cambios y a la incertidumbre.	1. ¿Cómo se ha integrado la metodología iterativa e incremental en los proyectos de la SUTEL para adaptarse a los cambios y la incertidumbre de manera efectiva?	Entrevistas Revisión bibliográfica Revisión documental	Guía para entrevista Ficha bibliográfica Ficha documental

Categoría	Definición conceptual de la categoría	Sub-categoría	Definición Conceptual	Pregunta Generadora	Técnicas	Instrumentos
	de gestión de proyectos de alta incertidumbre en la SUTEL.			2. ¿Qué marcos de trabajo o prácticas se pueden utilizar en la gestión de proyectos de la SUTEL?	Lista de chequeo	Selección del ciclo de vida de un proyecto
		KANBAN	Sistema que utiliza tableros visuales para gestionar y controlar el trabajo en proceso, facilitando la visualización del flujo de tareas y la identificación de cuellos de botella.	1. ¿Cómo se utilizan, en caso de existir, los tableros *Kanban* para mejorar la transparencia y la comunicación en la gestión de proyectos en la SUTEL? 2. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la SUTEL al ser implementados sistemas de gestión *Kanban*, y cómo abordar estos desafíos?	Entrevistas Revisión bibliográfica Revisión documental Lista de chequeo	Guía para entrevista Ficha bibliográfica Ficha documental Selección del ciclo de vida de un proyecto

3.2 Población y muestra – sujetos de investigación

Para esta investigación, se selecciona intencionalmente y a juicio propio la población a la cual se aplicarán las técnicas de estudio. Por lo tanto, el muestreo será de tipo no probabilístico.

Según Martínez (2018), "el muestreo no probabilístico es aquel en el que los elementos no tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. Este tipo de muestreo se utiliza cuando no es posible aplicar procedimientos probabilísticos debido a limitaciones de tiempo, costo o accesibilidad a la población" (p. 152).

La población de estudio mediante entrevista de la presente investigación está compuesta por 6 personas, las cuales corresponden al personal que se haya involucrado en la gestión de proyectos, es personal que cuenta con varios años de experiencia dentro de la institución.

La razón de la selección anterior es que el personal tenga conocimiento y experiencia en gerencia de proyectos en la institución y tengan varios años trabajando en la SUTEL.

El Cuadro 3.2 muestra cada uno de los sujetos de estudio, de tal forma que se tengan visiones distintas acerca de la línea que tenga la investigación.

Cuadro 3.2. *Sujetos y roles del sujeto*

Sujeto	Rol del sujeto	Información por obtener
Jefatura del Registro Nacional de telecomunicaciones	Encargada del Registro Nacional de Telecomunicaciones, involucrada y gestora de proyectos del área	Situación actual de gestión de proyectos, procesos actuales, expectativas sobre la gestión de proyectos.
Jefatura de Tecnologías de Información	Encargado del área de Tecnologías de Información, involucrado y gestor de proyectos del área	Situación actual de gestión de proyectos, procesos actuales, expectativas sobre la gestión de proyectos, buenas prácticas, estandarización.
Jefatura de la dirección General de Mercados	Encargado de diversas áreas de la dirección General de Mercados, involucrado en el proceso de gestión de proyectos de la dirección.	Situación actual de gestión de proyectos, procesos actuales, expectativas sobre la gestión de proyectos. Conocimiento de procedimientos y herramientas para proyectos.

Sujeto	Rol del sujeto	Información por obtener
Jefatura de Fondo Nacional de Telecomunicaciones	Encargada del Fondo Nacional de Telecomunicaciones, involucrada y gestora de proyectos del área, encargada de participar en etapas de planificación de proyectos y coordinadora de fiscalizar etapas de monitoreo y seguimiento.	Situación actual de gestión de proyectos, procesos actuales, expectativas sobre la gestión de proyectos. Anuencia de aplicar nuevas metodologías.
Coordinador participante de proyectos de la dirección General de Mercados	Coordinar y participa en la dirección General de Mercados, involucrado en el proceso de planificación y gestión de proyectos de la dirección.	Madurez en la gestión de proyectos, procesos actuales, expectativas sobre la gestión de proyectos, apertura de nuevas metodologías. Conocimiento de procedimientos y herramientas para proyectos.
Coordinadora participante de proyecto del área de tecnologías de información	Coordinar y participa en el área de tecnologías de información de la SUTEL, involucrado en el proceso de planificación y gestión de proyectos del área.	Participación en proyectos, procesos y metodologías utilizadas, conocimiento de metodologías de proyecto, madurez en la gestión de proyectos.

Nota: Resumen de los sujetos, su rol y la información por obtener.

3.3 Fuentes de información

El Cuadro 3.3 muestra las fuentes de información necesarias para el desarrollo de la presente investigación, las cuales se dividen en fuentes primarias y secundarias.

Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), “las fuentes de información primarias son aquellas que proporcionan datos de primera mano sobre un fenómeno, como artículos de investigación, tesis, y reportes técnicos. Las fuentes secundarias, por otro lado, consisten en resúmenes, compilaciones o análisis de información originalmente presentada en fuentes primarias, tales como libros de texto, revisiones bibliográficas y artículos de revisión” (p. 87).

Las fuentes primarias corresponden a documentos internos de la empresa relacionados a la gestión de proyectos, son los instrumentos para el inicio, control, seguimiento y ejecución de los proyectos de SUTEL.

Las fuentes secundarias corresponden a la bibliografía disponible, utilizada para analizar, comparar, ampliar y detallar conceptos y procesos para la gestión de los proyectos de la institución.

Cuadro 3.3. *Cuadro con tipos de fuentes y la información por obtener*

Tipo	Fuente	Información por obtener
Primaria	Documentos de la institución relacionados con la gestión de proyectos: minutas, oficios, bases de datos, gestor documental, bitácoras, *Project Charters*, cuadro resumen del proyecto, cuadro de información de proyectos, cronogramas de trabajo, Plan Estratégico Institucional	Entre la documentación por revisar se pretende recolectar información acerca de la situación actual, procesos de gestión estándares de calidad y demás que permitan esclarecer el panorama de la gestión. Se verificará el control que se realiza en la ejecución de proyectos, inconsistencias, roles. Se analizará la forma en la que se gestionan los recursos, disponibilidades y gestión de tiempo y cronograma.
	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 7° edición)	Buenas prácticas de gestión de proyectos.
	Guía desarrollada por *SCRUMstudy*, SBOK (Guía del SBOK, 4° edición)	Buenas prácticas para implementación o mejorar el uso de *Scrum* para la gestión de proyectos.
Secundaria	Tesis y artículos relacionados a la gestión de proyectos.	La revisión bibliográfica permitirá analizar los casos de éxito disponibles en la literatura y así definir una ruta estandarizada y un proceso adecuado de gestión de proyectos para la SUTEL. Se buscará información de procesos con el fin de compararlos con el estado actual de la Institución.
	Sitios web y artículos en línea	Buenas prácticas en la gestión de proyectos.
	Webinars acerca de gestión de proyectos	Se analizarán estrategias para implementar la automatización de pruebas, abordando prácticas y herramientas necesarias para garantizar la calidad en gestión de proyectos.

Nota: Resumen de los tipos de fuentes y la información por obtener.

3.4 Técnicas y herramientas para la recopilación de datos

En esta sección se presentan las técnicas y herramientas utilizadas para la elaboración del proyecto de investigación. A continuación, se detallan los métodos empleados para desarrollar los entregables asociados a cada objetivo específico de la investigación.

Para el desarrollo de este proyecto de investigación, se utilizaron las siguientes herramientas de recolección de datos:

3.4.1 Entrevista estructurada

Entrevista estructurada: Según *Whitley* y *Kite* (2016), "una entrevista estructurada es un método de recopilación de datos en el que se utiliza un conjunto predeterminado de preguntas en un orden fijo, permitiendo así una mayor uniformidad y comparabilidad de las respuestas obtenidas" (p. 215).

Esta herramienta se aplica a los sujetos identificados como encargados de proyectos con el fin de conocer el uso actual de los marcos de trabajo para la gestión de los proyectos y a su vez, conocer los beneficios y las áreas de mejora de estas metodologías, así como la preparación y aceptación por parte del personal. Se aplica de manera individual y confidencial, se realizan las preguntas y se documentan las respuestas dadas por los entrevistados. Los instrumentos aplicados en esta investigación se desarrollan según el criterio del investigador.

La recolección de información es mediante la aplicación de una entrevista, en reunión virtual a las jefaturas de la institución (herramienta se observa en el apéndice D). La entrevista se realiza para obtener una visión general sobre la actual gestión de proyectos desde la perspectiva de las jefaturas.

La información obtenida a través de estas encuestas pretende recolectar datos para definir la gestión actual de proyectos, la cual incluye preguntas generadoras sobre documentos, procesos y complejidad.

3.4.2 Revisión bibliográfica

Revisión bibliográfica: la revisión bibliográfica se define como el proceso de "examinar detenidamente la literatura existente con el fin de establecer el estado del conocimiento actual sobre un tema específico, identificar estudios relevantes, y construir una base teórica sólida para el estudio" (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, p. 91).

Los documentos que se revisan corresponden a literatura sobre *Scrum*, *Kanban* y gestión de proyectos, esta revisión bibliográfica es para fundamentar con teoría el presente proyecto y

conocer las buenas prácticas. La revisión bibliográfica se efectúa utilizando la herramienta incluida en el apéndice E.

La revisión bibliográfica se aplica para determinar las mejores prácticas de gestión, los beneficios de estas y los resultados esperados, basados en casos de éxito de otras organizaciones, la información externa es necesaria para estudiar y determinar su aplicación en la institución y su posible adopción como un marco base para la gestión de proyectos. El instrumento forma parte de la categoría de buenas prácticas de gestión y nueva estructura de procesos.

3.4.3 Técnica de cuestionario de recolección mediante la caracterización de proyectos

La Caracterización de los proyectos en la gestión de proyectos es esencial en el entorno laboral variado, caracterizada por su enfoque sistemático y estructurado para alcanzar objetivos específicos dentro de plazos y presupuestos determinados. Para gestionar eficazmente un proyecto, es crucial entender sus características y cómo estas influencian su ejecución y éxito.

Estas características incluyen: la naturaleza de los requisitos, el entorno del proyecto, la participación de los patrocinadores, los riesgos e incertidumbres, la complejidad, los plazos, el presupuesto, la cultura organizacional, la gestión de cambios, la entrega de valor, el liderazgo y el control y seguimiento (PMI, 2021). Se utiliza el juicio de experto del estudiante y una guía elaborada por parte del Instituto Tecnológico de Costa Rica, serán caracterizados algunos proyectos de la SUTEL para determinar los aspectos anteriormente mencionados.

La herramienta se incluye en el apéndice B. Para la categorización, los proyectos se separan en dos grandes grupos, que son los proyectos operativos y los proyectos tecnológicos/informáticos. Los proyectos operativos y tecnológicos/informáticos tendrán los mismos parámetros de caracterización para detectar las diferencias entre ambos tipos de proyectos.

3.4.4 Técnica de cuestionario de recolección mediante la selección ciclo de vida del proyecto

La Selección de ciclo de vida del proyecto: en la gestión de proyectos se ha diversificado con la evolución de diferentes enfoques para el ciclo de vida del proyecto. Seleccionar el ciclo de vida adecuado es fundamental para el éxito de un proyecto, ya que cada tipo de ciclo tiene sus propias características y es más adecuado para ciertos contextos y tipos de proyectos (Jurado, 2022).

Los ciclos de vida de los proyectos se pueden categorizar principalmente en tres: ágil, predictivo e híbrido, cada uno con sus propias ventajas y desafíos. Para elegir el ciclo de vida

adecuado, es crucial evaluar varios aspectos como la naturaleza de los requisitos, el entorno del proyecto, la participación de los patrocinadores, los riesgos e incertidumbres, la complejidad, los plazos, el presupuesto, la cultura organizacional, la gestión de cambios, la entrega de valor, el liderazgo y el control y seguimiento (Jurado, 2022).

Se utiliza el juicio de experto del estudiante y una guía elaborada por parte del Tecnológico de Costa Rica, serán clasificados algunos proyectos de la SUTEL según los aspectos anteriormente mencionados y se procede a clasificar los proyectos en tres tipos de ciclo de vida: ciclo de vida ágil, ciclo de vida predictivo, ciclo de vida híbrido. La herramienta se incluye en el apéndice A.

3.4.5 Técnica de cuestionario para determinar el nivel de adaptación de prácticas ágiles a la gestión de proyectos

La verificación para valorar el nivel de adaptación de prácticas ágiles a la gestión de proyectos: se realiza porque la adopción de prácticas ágiles en la gestión de proyectos se ha convertido en un enfoque preferido para muchas organizaciones debido a su capacidad para manejar la incertidumbre y responder rápidamente a los cambios del mercado. Evaluar el nivel de adopción de estas prácticas es crucial para entender su efectividad y determinar áreas de mejora.

Un marco teórico sólido que abarque diversos aspectos de la agilidad puede proporcionar una base clara para esta evaluación (Serrador & Pinto, 2020). Se utiliza el juicio de experto del estudiante y un cuadro elaborada por parte del Tecnológico de Costa Rica para verificar y valorar el nivel de adopción de prácticas ágiles a la gestión de proyectos, el cuadro está compuesta de diversas preguntas (tipo cuestionario) para determinar el nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos.

Los temas que componen el cuestionario son: comprensión de la agilidad, utilización de metodologías ágiles, enfoques iterativos o incrementales, gestión de cambios y adaptación, participación activa del cliente, enfoque en la entrega de valor al cliente o el usuario final, colaboración y comunicación, uso de artefactos y prácticas ágiles, métricas ágiles, liderazgo y empoderamiento, equipos colaborativas autoorganizados, adaptabilidad y flexibilidad, gestión de impedimentos, transparencia y confianza, mejora continua y retroalimentación. La herramienta se incluye en el apéndice C.

3.4.6 Revisión Documental

Se hace una revisión documental de las prácticas actuales de gestión de proyectos, considerando documentos en repositorios digitales, carpetas compartidas y el gestor documental

institucional. Esta revisión consiste en recopilar evidencias de los procesos de gestión de proyectos de la institución. Se examina la documentación relacionada con la gestión de proyectos y los marcos de buenas prácticas, para establecer una base comparativa con las mejores prácticas en este campo.

Esta revisión permite identificar las herramientas de planificación, gestión, documentación de requerimientos y cualquier otro documento que la institución utilice para la gestión de proyectos, ya sea tradicional o ágil. El instrumento utilizado para la revisión documental se encuentra en el apéndice F.

3.5 Procesamiento y productos de la investigación

A continuación, se presenta el proceso de análisis y procesamiento de los datos obtenidos, así como los productos de la investigación, mediante las herramientas mencionadas en la sección 3.4.

El proceso de análisis fundamentado en datos cualitativos, según Uwe Flick, se estructura en varias etapas que permiten una interpretación sistemática y profunda de los datos cualitativos. Este enfoque facilita la identificación de patrones y temas emergentes, y contribuye a la construcción de teorías basadas en la información recopilada.

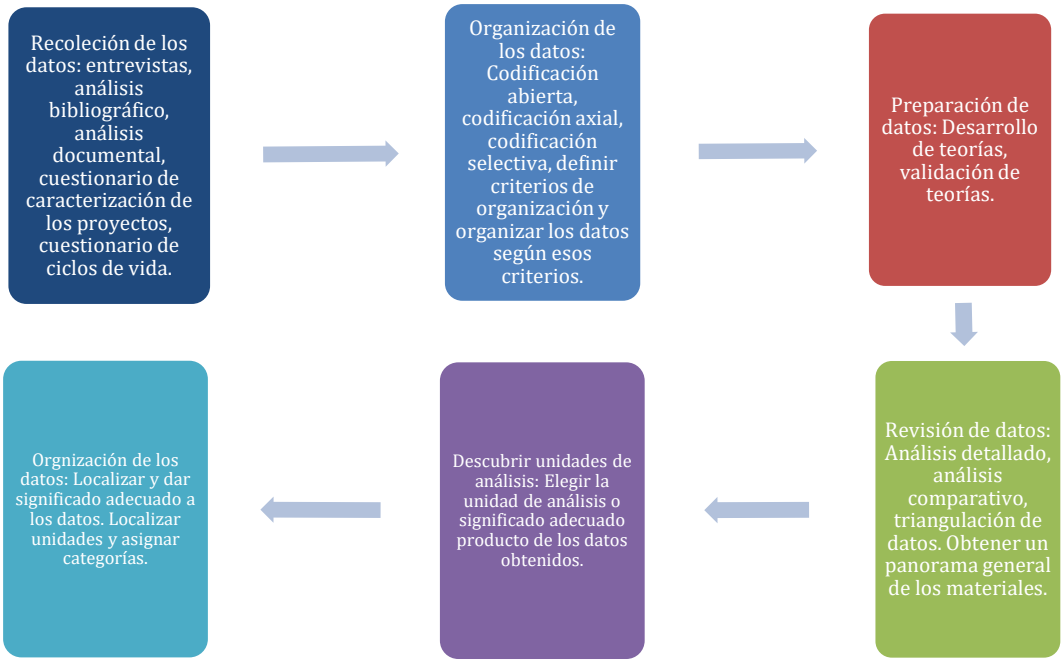
Las etapas del proceso de análisis fundamentado en datos cualitativos son:

- Codificación abierta: se realiza una primera lectura de los datos y se identifican las unidades de información relevantes.
- Codificación axial: los códigos generados en la codificación abierta se agrupan en categorías, estableciendo relaciones entre ellas.
- Codificación selectiva: se selecciona la categoría central y se integran y refinan las demás categorías en relación con la categoría central.
- Desarrollo de teorías: a partir de las categorías y sus interrelaciones, se construyen teorías que explican los fenómenos estudiados.
- Validación de teorías: las teorías emergentes se contrastan con los datos originales y se refinan mediante la retroalimentación y la validación con datos adicionales.

La finalidad de estas etapas es descubrir, agrupar y relacionar el material de estudio obtenido, para generar los insumos, teorías, hipótesis y explicaciones para la solución del problema.

El análisis que se fundamenta en datos cualitativos consta de las etapas que se muestran a continuación en la Figura 3.2., el proceso posterior a la recolección de datos se define agrupando las etapas en: recolección de los datos, organización de datos, preparación de datos y revisión de los datos.

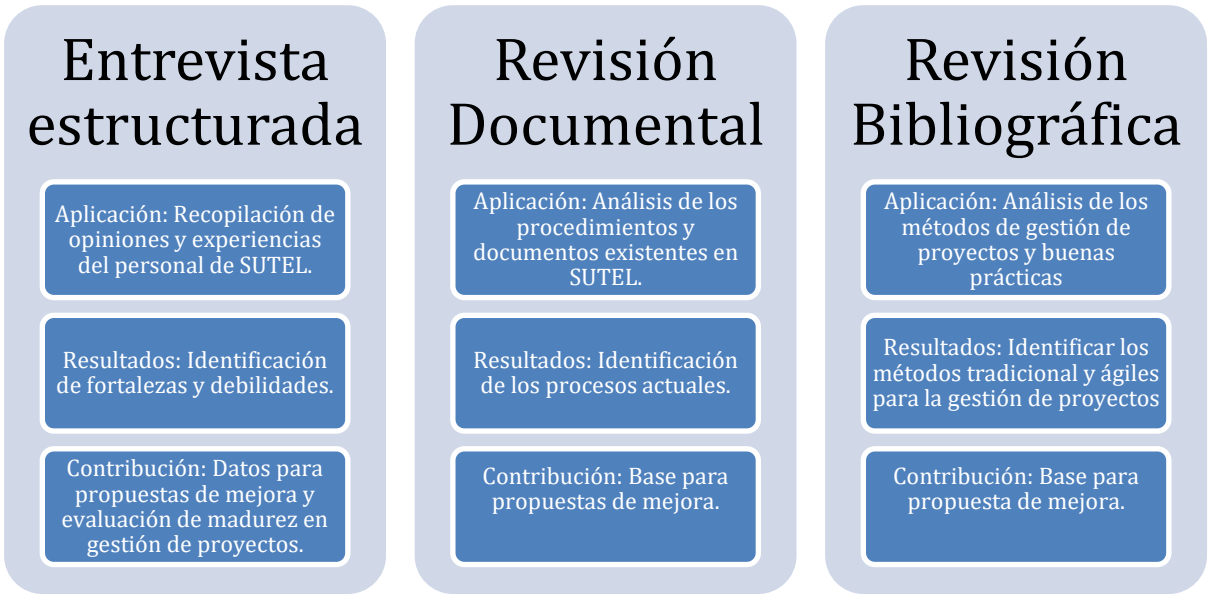
Figura 3.2. Análisis de datos cualitativos



Nota: Resumen de flujo de análisis de datos cualitativos. Adaptado partir de Flick (2015)

El uso de herramientas e instrumentos que se aplica en el presente trabajo final de graduación permite alcanzar la propuesta de solución. En la Figura 3.3 se muestran las herramientas, su aplicación, los resultados y la contribución de las herramientas para el alcance de la propuesta de solución.

Figura 3.3. Herramientas, su aplicación, resultados y contribución



Nota: Resumen de herramientas para análisis de datos.

Las etapas del estudio están representadas en la Figura 3.4, organizadas según los entregables de cada una, con el objetivo de ilustrar una estructura detallada del trabajo. Este estudio se divide en tres fases y cuenta con cuatro entregables.

Figura 3.4. Fases de la investigación

3.5.1 Productos de la investigación

En esta sección se establece la forma en que se procesa la información, para obtener el diseño de las mejoras en gestión de proyectos en la SUTEL, el cuadro 3.4 muestra los entregables y los documentos que corresponden a cada uno de los objetivos específicos.

Los primeros entregables están relacionados con el cumplimiento del primer objetivo específico de analizar los activos de la organización a través de una recopilación de los procedimientos actuales que tiene la SUTEL relaciona a la gestión de proyectos y así detectar oportunidades de mejora en la gestión de proyectos en la institución.

El segundo objetivo específico de identificar las prácticas en la gestión de proyectos con la revisión bibliográfica sobre los marcos de trabajo ágiles facilitará la comparación de prácticas utilizadas en la gestión de proyectos para producir una lista de procesos, herramientas y técnicas para la gestión actual de proyectos.

A partir de las referencias bibliográficas, las técnicas de investigación de análisis documental y bibliográfico y juicio de experto del estudiante, se generan insumos para la definición del entregable que muestre el conjunto de procedimientos y documentaciones existentes en la SUTEL que corresponden a la base operativa para la gestión de proyectos de la institución, así como detectar el uso de marcos y principios ágiles y su adaptabilidad a las necesidades de gestión de proyectos de alta incertidumbre en la SUTEL.

Para esto, se planea generar matrices para conocer cuáles serán los aspectos indispensables por seleccionar, que se puedan incorporar en los procedimientos existentes y beneficiosos para los proyectos; generando así una solución integral. Esto permite efectuar la triangulación de datos que se hayan capturado durante toda la fase de trabajo de campo o investigativa.

El tercer objetivo específico dará como producto una guía metodológica para adaptar el marco actual de la institución, a través de las mejores prácticas identificadas y que se ajustan según el tipo de proyectos que realiza la SUTEL y ofrecer una guía ágil con buenas prácticas para atender la situación actual en gestión de proyectos.

Cuando se finalice este objetivo anterior, se procede con el cuarto objetivo específico que consiste en el cierra con el plan de implementación de una estrategia de lanzamiento de la nueva guía metodológica de proyectos, que tiene como finalidad, ser la herramienta que le permita a la organización poner en marcha lo desarrollado en esta investigación con el cronograma de actividades para lanzar la nueva metodología de gestión de proyectos en la organización.

Con el uso de la herramienta de ciclos de vida de proyectos, se proporciona un marco para la selección del ciclo de vida de un proyecto evaluando aspectos clave como la naturaleza de los requisitos, el entorno del proyecto, la participación de los patrocinadores, los riesgos e incertidumbres, la complejidad del proyecto, los plazos y el cronograma, el presupuesto y la financiación, la cultura organizacional, la gestión de cambios al alcance, la entrega de valor acelerada o anticipada, el liderazgo y empoderamiento de las personas, y el control y seguimiento.

Este marco permite evaluar cómo el entorno del proyecto puede influir en su implementación, identificando las características que afectan la elección del enfoque de gestión. La participación y el compromiso de los patrocinadores se mapean para facilitar la interacción y colaboración adecuada.

Se identifican y evalúan los riesgos e incertidumbres asociados al proyecto para determinar estrategias de mitigación. La complejidad del proyecto se analiza en términos de alcance, interdependencias y tecnologías, ayudando a decidir el enfoque más eficaz. También se evalúan los plazos y cronograma del proyecto, así como el presupuesto y las fuentes de financiación, para determinar la flexibilidad necesaria para cumplir con los tiempos y costos.

La cultura organizacional se analiza para entender qué enfoque de ciclo de vida será más fácil de implementar y aceptar dentro de la organización. Se evalúan los mecanismos para gestionar cambios en el alcance del proyecto y la capacidad de entregar valor de manera continua y rápida. También se consideran los estilos de liderazgo y el nivel de empoderamiento de los equipos para determinar si un enfoque ágil o predictivo es preferible.

Finalmente, se analizarán las prácticas de control y seguimiento del proyecto, proporcionando mecanismos de monitoreo y reporte adaptados al enfoque elegido.

El análisis de la gestión actual de proyectos en la institución permite entregar la definición de procesos actuales y se identifican las oportunidades de mejora en gestión de proyectos. Lo anterior tiene la finalidad de alcanzar el objetivo general, es una guía para determinar la situación actual de la institución, con sus aciertos y deficiencias en la gestión de proyectos.

El desarrollo de los entregables es a partir del análisis de los datos originados mediante el uso de las herramientas propuestas en la sección 3.4; las respuestas que se obtengan a las preguntas que se plantearon son tabulados y se generarán representaciones visuales con las respuestas frecuentes obtenidas para facilitar su comparación y triangulación con información de la revisión

documental. Las preguntas que son abiertas son utilizadas en el planteamiento de la solución a proponer para mejorar la gestión de proyectos de la SUTEL.

3.5.1.1 Primer objetivo

Para cumplir con los objetivos específicos de analizar los activos de la organización a través de una recopilación de los procedimientos actuales que tiene la SUTEL asociados a la gestión de proyectos e identificar las prácticas en la gestión de proyectos, se definen las características de algunos proyectos de la institución según su naturaleza de los requisitos, el entorno, la participación de los patrocinadores, los riesgos, la complejidad, los plazos, el presupuesto, la cultura organizacional, la gestión de cambios, la entrega de valor, el liderazgo y el control.

A partir de la herramienta de encuesta para la caracterización de los proyectos, se generan insumos para la definición del entregable que definirá las mejores prácticas de gestión aplicables a la SUTEL y la ruta que puede tomar la institución en gestión de proyectos.

El cuadro de verificación para valorar el nivel de adopción de prácticas ágiles en la gestión de proyectos en SUTEL proporciona una evaluación de las prácticas ágiles actuales de la institución y su capacidad para adoptarlas.

Este informe ofrece una visión general de cómo SUTEL comprende, implementa y promueve la agilidad en sus procesos, abarcando aspectos como la utilización de metodologías ágiles, la gestión de cambios, la entrega de valor al cliente, la colaboración y comunicación, y la mejora continua. Sirve como herramienta para identificar áreas de mejora y fortalezas en la implementación de prácticas ágiles, alineándose con los objetivos de analizar los procedimientos actuales y detectar oportunidades de mejora en la gestión de proyectos de SUTEL.

3.5.1.2 Segundo objetivo

Para cumplir con el objetivo específico de identificar las prácticas en la gestión de proyectos, se revisa el ciclo de vida de los proyectos de la institución y se clasifican según los resultados obtenidos mediante una lista de verificación.

Se entregan gráficos que permita identificar la tendencia de proyectos en la institución entre ciclos de vida ágil, predictivo e híbrido, así como los aspectos de mayor incidencia entre estos proyectos.

El uso de la caracterización de proyectos implica una evaluación detallada de factores clave que determinan la planificación, ejecución y control del proyecto, tales como la naturaleza de los

requisitos, el entorno, la participación de los patrocinadores, los riesgos, la complejidad, los plazos, el presupuesto, la cultura organizacional, la gestión de cambios, la entrega de valor, el liderazgo y el control. Esta evaluación es esencial para elegir el enfoque de gestión más adecuado, ya sea ágil, predictivo o híbrido, y garantizar el éxito del proyecto.

3.5.1.3 Tercer objetivo

Para cumplir con el tercer objetivo de elaborar una guía metodológica que adapte el marco actual de la institución, se propone una guía metodológica como solución para la gestión de proyectos en SUTEL. Esta guía integra las mejores prácticas identificadas, ajustadas al tipo de proyectos que realiza la organización, con el fin de fortalecer su gestión de proyectos y abordar de manera efectiva las oportunidades de mejora detectadas.

3.5.1.4 Cuarto objetivo

Para el cumplimiento del cuarto objetivo de generar una estrategia de lanzamiento de la nueva guía metodológica de proyectos, a través de un proceso de sensibilización y capacitación de los potenciales usuarios de la metodología y otras partes interesadas, para utilizarla y ajustarla según las lecciones aprendidas, se entrega una estrategia para implementar la solución planteada.

Este diseño debe abarcar la creación de un cronograma detallado, la asignación de un presupuesto adecuado, y el desarrollo de un plan de capacitación y sensibilización. El propósito es asegurar que la institución pueda adoptar eficazmente las prácticas de gestión de proyectos.

3.5.2 Técnicas de procesamiento

Las técnicas de procesamiento de información aplicadas en este estudio se detallan en este apartado, como se indica a continuación:

3.5.2.1 Triangulación de datos

La triangulación es un proceso por medio del cual se reúne y se cruza la información pertinente al objeto de estudio que ha surgido por medio de los instrumentos correspondientes aplicados en la investigación. Según Gurdián (2007, p. 242), “consiste en determinar ciertas intersecciones o coincidencias a partir de las diferentes apreciaciones y fuentes informativas o varios puntos de vista del mismo fenómeno”.

Triangulación de datos: es una herramienta para el análisis y la interpretación de la información que permite contrastar los resultados que fueron obtenidos mediante diferentes instrumentos con el objetivo de aumentar el nivel de confianza asociado a los datos recopilados.

La triangulación utiliza diferentes métodos para analizar un mismo fenómeno a través de diversos acercamientos (Okuda & Gómez, 2005).

Ahora bien, existen diferentes tipos de “triangulación” para optimizar los resultados; por ejemplo: triangulación de métodos, de técnicas, de datos, de investigadores, de teorías y disciplinas.

3.5.2.2 Análisis detallado

Análisis detallado: Corresponde al análisis detallado de los datos usando diferentes herramientas, como reflexión personal, teoría fundamentada, matrices, diagramas, mapas conceptuales, dibujos, esquemas, entre otros (Hernández, Hernández, C., & Baptista, 2010). Este es utilizado para el análisis de la información recopilada del estudio bibliográfico y documental, con el fin de que, la persona investigadora genere sistemas de categorías, significados profundos, relaciones, hipótesis y teoría (Hernández, Hernández, C., & Baptista, 2010).

3.5.2.3 Análisis comparativo

Análisis comparativo: “El análisis comparativo de los datos permite establecer similitudes y diferencias entre los elementos estudiados. Una herramienta común para representar los resultados de este análisis es mediante una matriz comparativa” (Ruiz Olabuénaga, 2012).

3.5.2.1 Juicio de experto

El juicio de experto es una técnica esencial en la gestión de proyectos, utilizada para obtener opiniones y estimaciones informadas de personas con amplia experiencia y conocimiento en áreas específicas del proyecto. Esta técnica es particularmente útil en las fases de planificación y evaluación, donde se requiere una comprensión profunda de los factores que podrían influir en el éxito del proyecto.

El juicio de experto implica la consulta y consideración de la opinión de individuos con conocimientos especializados y experiencia relevante en la materia del proyecto. Estos expertos pueden proporcionar estimaciones valiosas, identificar riesgos potenciales y sugerir estrategias eficaces basadas en su experiencia previa.

Según Miranda (2020), “el juicio de experto es una técnica crítica en la gestión de proyectos, ya que permite incorporar la experiencia y el conocimiento práctico en la toma de decisiones, lo cual es esencial para la precisión y viabilidad de las estimaciones del proyecto” (p. 45).

El juicio de experto se utiliza para los objetivos de Identificar las prácticas en la gestión de proyectos.

En el Cuadro 3.4 se presenta un resumen de los entregables asociados con cada objetivo, producto y métodos y herramientas para facilitar su compresión.

Cuadro 3.4. *Métodos y herramientas para el procesamiento y análisis de la información*

Objetivos	Entregable	Técnicas de recolección de datos	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	Herramientas procesamiento de análisis de datos	Resultados esperados
Objetivo General: Integrar nuevas prácticas en la gestión de proyectos de la SUTEL mediante la creación de una guía que permita la gestión de proyectos de alta incertidumbre y complejidad.	- Mejoras al proceso actual de gestión de proyectos de la SUTEL. - Guía metodológica para la gestión de proyectos de alta incertidumbre y complejidad en la SUTEL.	- Revisión documental. - Entrevista - Revisión bibliográfica. - Caracterización de proyectos - Adopción de métodos ágiles.	- Triangulación de datos. - Análisis detallado. - Análisis comparativo. - Juicio de experto.	- Cuadros - Tablas - Gráficos	- Definición de mejores prácticas para la gestión de proyectos de la SUTEL con la creación de una guía de gestión de proyectos de alta incertidumbre.
Objetivo Específico 1: Analizar los activos de la organización.	- Identificar y analizar la situación actual de la gestión de proyecto de la institución.	- Entrevista - Revisión documental	- Análisis detallado. - Juicio de experto - Triangulación de la información	- Tablas - Cuadros	- Detección de los documentos utilizados para la gestión de proyectos. - Definición de las herramientas

Objetivos	Entregable	Técnicas de recolección de datos	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	Herramientas procesamiento de análisis de datos	Resultados esperados
					utilizadas para la gestión de proyectos.
Objetivo Específico 2: Identificar las prácticas en la gestión de proyectos.	- Identificación y comparación de prácticas utilizadas en la gestión de proyectos.	- Revisión documental - Entrevista - Revisión bibliográfica - Adopción de métodos ágiles - Caracterización de proyectos	- Análisis detallado - Juicio de experto - Triangulación de la información	- Cuadros - Tablas	Una lista de procesos, herramientas y técnicas para la gestión actual de proyectos.
Objetivo Específico 3: Elaborar una guía metodológica para adaptar el marco actual de la institución.	Selección de las herramientas y buenas prácticas para la gestión de proyectos de la institución.	- Investigación bibliográfica - Adopción de métodos ágiles - Caracterización de proyectos	- Análisis detallado - Análisis comparativo - Juicio de experto	- Diseño y redacción de propuesta de solución mediante: cuadros, gráficos	Una guía ágil con buenas prácticas para atender la situación actual en gestión de proyectos.
Objetivo Específico 4: Generar una estrategia de lanzamiento de la nueva guía metodológica de proyectos.	Estrategia de lanzamiento para mejorar la gestión de proyectos según las buenas prácticas.	- Entrevista. - Revisión bibliográfica	- Juicio de experto. - Triangulación. - Análisis comparativo	- Cuadros - Tabla	cronograma de actividades para lanzar la nueva metodología de gestión de proyectos en la organización

Nota: Definición de los métodos y herramientas para el procesamiento y análisis de la información.

Capítulo 4 Análisis de Resultados

Este capítulo presenta un diagnóstico de la situación actual en la gestión de proyectos de la SUTEL, acompañado de un análisis detallado de los resultados obtenidos a través de los instrumentos de recopilación de información descritos en el capítulo anterior. Este análisis permitirá definir y proponer un marco de referencia adecuado para su implementación en la institución.

En este apartado se presentarán los siguientes productos:

- Diagnóstico de la situación actual en la gestión de proyectos de la SUTEL y análisis de los ciclos de vida y caracterización de los proyectos de la institución.
- Análisis comparativo entre las prácticas actuales de la institución y las prácticas establecidas en marcos de referencia.

4.1 Diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos y ciclos de vida de los proyectos

En esta sección se analiza la situación actual de los proyectos gestionados en la institución y los ciclos de vida, basándose en la información obtenida mediante los instrumentos de recolección de datos. Se identifican los aspectos clave sobre la ejecución de proyectos en la organización y se abordan temas relacionados con la gestión actual, las necesidades emergentes en la ejecución de proyectos y las mejores prácticas de gestión.

También se presentan los hallazgos referentes a los proyectos de la SUTEL y su manejo dentro del marco de gestión actual.

4.1.1 Ciclo de vida de los proyectos y principales características de los proyectos gestionados en la institución

Con base en la información obtenida del cuestionario sobre las características de los proyectos y su influencia en la ejecución y éxito, se han determinado las particularidades de los proyectos operativos y tecnológicos/informáticos. Estas características se detallan en el Cuadro 4.1 y Cuadro 4.2 que se presentan a continuación:

Cuadro 4.1. *Caracterización de proyectos Operativos*

Proyecto Operativos	
Naturaleza de los requisitos:	Claramente definidos y de carácter administrativo, enfocados en la optimización de la gestión interna y regulatoria.
El entorno del proyecto:	Regulatorio y organizacional, operando dentro de la estructura interna de SUTEL con un enfoque en la mejora continua de los procesos administrativos.
La participación de los patrocinadores:	Interna y especializada, involucrando principalmente a empleados de SUTEL, coordinadores, jefaturas y alta gerencia, con un impacto indirecto en los usuarios de servicios de telecomunicaciones a través de mejoras en la regulación.
Los riesgos e incertidumbres:	Moderados, asociados principalmente con la implementación de mejoras administrativas y organizacionales, con un impacto limitado en términos de seguridad o tecnología.
La complejidad de los proyectos:	Media, aunque los proyectos se centran en mejoras administrativas, la integración de nuevas metodologías y sistemas puede añadir complejidad.
Los plazos y Cronograma:	Definidos y manejables, con plazos establecidos que permiten ajustes según las necesidades internas, aunque menos flexibles que en proyectos tecnológicos.
El presupuesto y Financiación:	Variable y adaptado, con financiamiento que oscila entre montos significativos y recursos propios, todos destinados a la mejora administrativa.
La cultura organizacional:	Enfocada en la mejora continua, buscando constantemente optimizar procesos internos y la calidad de la regulación.
La gestión de cambios al Alcance:	Controlada y flexible, permitiendo ajustes necesarios para mejorar los procesos internos sin comprometer la calidad de la gestión.
La entrega de valor acelerada o anticipada:	Moderada, centrada en mejoras administrativas que pueden implementarse de manera gradual sin la presión de procesos regulatorios externos.
El liderazgo y empoderamiento de las personas:	Centralizado y administrativo, con un liderazgo que se orienta hacia la mejora de la eficiencia y calidad en los procesos internos.
El control y seguimiento:	Detallado y constante, con un monitoreo intensivo para asegurar la implementación y mantenimiento efectivos de las mejoras administrativas.

Nota: Parámetros para la caracterización de proyecto. Elaboración a partir del taller de métodos ágiles del TEC.

Cuadro 4.2. *Caracterización de proyectos tecnológicos/informáticos*

Proyecto Tecnológicos/informáticos	
Naturaleza de los requisitos:	Altamente técnico y orientado a la información: los requisitos están claramente especificados, pero incluyen desafíos técnicos y tecnológicos complejos.
El entorno del proyecto:	Regulatorio y competitivo: operando en un entorno cambiante y apegado a regulaciones del sector de telecomunicaciones y la necesidad de mantenerse actualizado con las tecnologías emergentes.

Proyecto Tecnológicos/informáticos	
La participación de los patrocinadores:	Amplia y diversa: incluye empleados de SUTEL y usuarios indirectos, cada uno con intereses en la eficiencia y efectividad de la regulación en telecomunicaciones.
Los riesgos e incertidumbres:	Altos: los riesgos están relacionados con la implementación tecnológica, la seguridad de la información y el cumplimiento de las regulaciones específicas del sector.
La complejidad de los proyectos:	Alta: los proyectos involucran la integración de tecnologías avanzadas y la implementación de sistemas complejos de tecnología e información.
Los plazos y Cronograma:	Críticos y ajustados: los plazos están determinados por la necesidad de implementar mejoras tecnológicas rápidamente para mantener el cumplimiento de la regulación.
El presupuesto y Financiación:	Significativo y estructurado: el financiamiento está altamente estructurado con inversiones considerables destinadas a desarrollo tecnológico, pruebas y puesta en marcha.
La cultura organizacional:	Enfocada en la innovación tecnológica: la cultura busca implementar y aprovechar tecnologías avanzadas para mejorar la regulación y la gestión interna.
La gestión de cambios al Alcance:	Rigurosamente controlada: los cambios requieren una evaluación exhaustiva debido a las implicaciones tecnológicas y de seguridad.
La entrega de valor acelerada o anticipada:	Moderada: la entrega de valor está limitada por la necesidad de pruebas exhaustivas y la implementación correcta de las tecnologías.
El liderazgo y empoderamiento de las personas:	Centralizado y técnico: el liderazgo se centra en decisiones tecnológicas, con un alto grado de especialización y comprensión del entorno regulatorio.
El control y seguimiento:	Detallado y continuo: las actividades de seguimiento y control son intensivas, dadas las complejidades tecnológicas y los requisitos de seguridad del proyecto.

Nota: Parámetros para la caracterización de proyecto. Elaboración a partir del taller de métodos ágiles del TEC.

Al analizar las características de los proyectos operativos detallados en este apartado, se observa que los requisitos están bien definidos y se centran en aspectos administrativos. Estos requisitos se orientan hacia la optimización de la gestión interna y regulatoria, dentro de la estructura organizacional de SUTEL. El entorno de estos proyectos es tanto regulatorio como organizacional, con un enfoque marcado en la mejora continua de los procesos administrativos.

La participación de los patrocinadores en estos proyectos es interna y especializada, involucrando principalmente a empleados de SUTEL, coordinadores, jefaturas y la alta gerencia. Aunque los usuarios de los servicios de telecomunicaciones no están directamente involucrados, se benefician indirectamente a través de las mejoras regulatorias implementadas.

Los riesgos e incertidumbres en estos proyectos son moderados, enfocados en la implementación de mejoras administrativas y la optimización organizacional, sin un impacto

significativo en términos de seguridad o tecnología. La complejidad de los proyectos es media; aunque implican mejoras administrativas, la integración de nuevas metodologías y sistemas puede añadir cierto nivel de complejidad.

Los plazos y cronogramas están bien definidos y son manejables, permitiendo ajustes según las necesidades internas, aunque con menor flexibilidad que en los proyectos tecnológicos. El presupuesto y la financiación varían según el proyecto, abarcando desde montos significativos hasta recursos propios, todos orientados a la mejora administrativa.

La cultura organizacional de SUTEL está enfocada en la mejora continua, buscando constantemente optimizar los procesos internos y la calidad de la regulación. La gestión de cambios en el alcance es controlada y flexible, permitiendo ajustes necesarios para mejorar los procesos internos sin comprometer la calidad de la gestión.

La entrega de valor en estos proyectos es moderada, enfocada en mejoras administrativas que pueden implementarse gradualmente, sin la presión de procesos regulatorios externos. El liderazgo y empoderamiento en estos proyectos es centralizado y administrativo, con decisiones orientadas a mejorar la calidad en los procesos internos. El control y seguimiento de las actividades es detallado y constante, asegurando que las mejoras administrativas se implementen y mantengan de manera efectiva.

Al examinar las características de los proyectos tecnológicos e informáticos, se observa que los requisitos son altamente técnicos y orientados a la gestión de información, presentando desafíos complejos tanto en aspectos técnicos como tecnológicos. Estos proyectos operan en un entorno regulatorio y competitivo, adaptándose a las normativas del sector de telecomunicaciones y a la necesidad de mantenerse actualizados con las tecnologías emergentes.

La participación de los patrocinadores en estos proyectos es amplia y diversa, incluyendo empleados de SUTEL y usuarios indirectos, todos interesados en la optimización y efectividad de la regulación en telecomunicaciones. Los riesgos e incertidumbres son elevados, vinculados con la implementación tecnológica, la seguridad de la información y el cumplimiento de las regulaciones específicas del sector.

La complejidad de los proyectos tecnológicos es alta, ya que involucran la integración de tecnologías avanzadas y la implementación de sistemas complejos de información. Los plazos y cronogramas son críticos y ajustados, determinados por la necesidad de implementar mejoras tecnológicas de manera expedita para mantener el cumplimiento regulatorio.

El presupuesto y la financiación en estos proyectos son significativos y bien estructurados, con inversiones considerables destinadas al desarrollo tecnológico, pruebas y puesta en marcha.

La cultura organizacional está orientada hacia la innovación tecnológica, buscando implementar y aprovechar tecnologías avanzadas para mejorar la regulación y la gestión interna.

La gestión de cambios en el alcance es rigurosamente controlada, requiriendo evaluaciones exhaustivas debido a las implicaciones tecnológicas y de seguridad. La entrega de valor en estos proyectos es moderada, limitada por la necesidad de pruebas exhaustivas y la correcta implementación de las tecnologías.

El liderazgo y empoderamiento en estos proyectos es centralizado y técnico, con un alto grado de especialización y conocimiento del entorno regulatorio. El control y seguimiento son detallados y continuos, dada la complejidad tecnológica y los requisitos de seguridad involucrados.

En resumen, los proyectos operativos y tecnológicos en SUTEL presentan características distintivas que reflejan sus diferentes enfoques y requerimientos, desde la mejora administrativa y la optimización organizacional hasta la implementación de tecnologías avanzadas y la gestión de la seguridad de la información.

A continuación, con la información obtenida del cuestionario sobre el ciclo de vida de los proyectos, se identificó que el ciclo de vida de la gestión de los proyectos incluye los procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo, control y cierre. Los ciclos de vida de los proyectos se clasifican principalmente en tres categorías: ágil, predictivo e híbrido. Los proyectos de la institución se agrupan en dos grandes categorías: tecnológicos/informáticos y operativos.

Para elegir el ciclo de vida adecuado, se evalúan varios aspectos mencionados en las primeras columnas del Cuadro 4.1 y el Cuadro 4.2 se utiliza el juicio de experto del estudiante y una guía elaborada por el Tecnológico de Costa Rica. Los resultados de la evaluación se ilustran en: Figura 4.1, Figura 4.2, Figura 4.3 y Figura 4.4, donde se grafica la tendencia del tipo de ciclo de vida según la categoría del proyecto desarrollado en la institución.

La Figura 4.1 y Figura 4.2 presentan una caracterización detallada de los proyectos operativos en la institución, basada en la información recopilada a través del cuestionario de características de los proyectos. La información de los gráficos se obtuvo a partir de los resultados de la encuesta que se muestra en el Cuadro 4.3. Un proyecto operativo en la institución se define por la claridad de sus requisitos, que se enfocan en la mejora de la gestión interna y regulatoria. Estos proyectos operan dentro de un entorno regulatorio y organizacional.

Cuadro 4.3. *Cuadro de cuestionario para ciclo de vida de proyectos operativos*

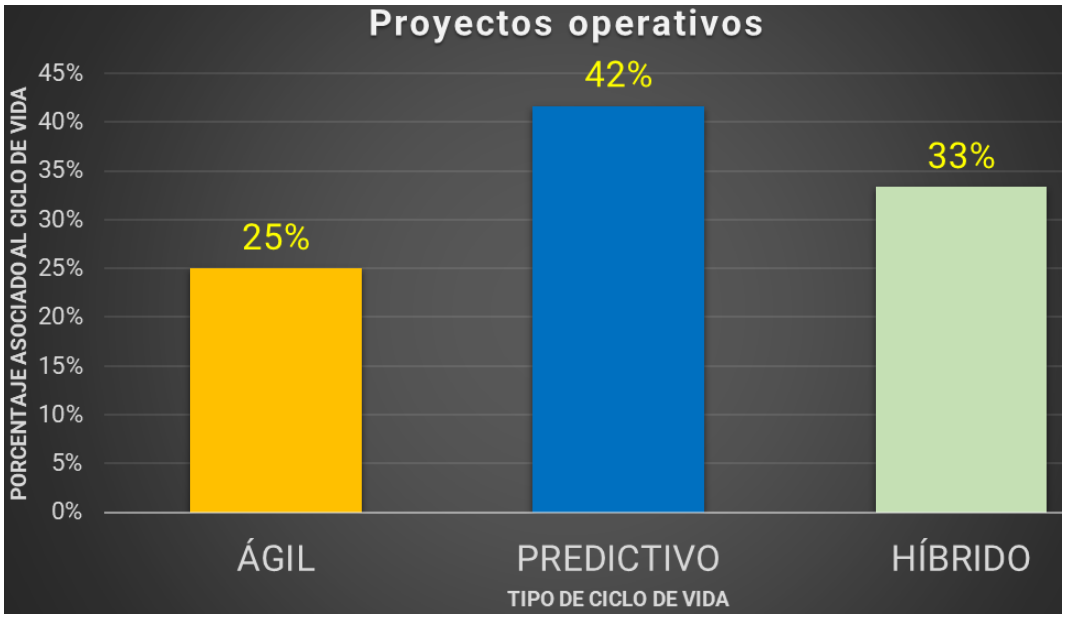
#	Aspecto por Evaluar	Ciclo de Vida ágil	Ciclo de Vida Predictivo	Ciclo de Vida Híbrido
1	Naturaleza de los requisitos y cantidad de cambios esperados	Requisitos flexibles, propensos a cambios. Ideal para necesidades inciertas.	Requisitos claros y estables. Ideal cuando los cambios son mínimos.	Combina requisitos estables con áreas de flexibilidad para adaptarse a necesidades cambiantes.
		X		
2	Entorno del Proyecto	Se adapta bien a entornos dinámicos donde las condiciones cambian rápidamente.	Mejor en entornos estables y predecibles.	Aprovecha la estabilidad donde es posible y permite la adaptabilidad donde es necesario.
			X	
3	patrocinadores y su nivel de participación durante el ciclo de proyecto	Requiere alta colaboración y compromiso continuo de los patrocinadores.	Menos dependiente de la participación continua de patrocinadores.	Requiere un equilibrio entre compromiso continuo y participación definida según la fase del proyecto.
		X		
4	Riesgos e Incertidumbres	Gestiona bien los riesgos emergentes mediante adaptación y respuesta rápida.	Adecuado para riesgos previsibles y controlables.	Maneja riesgos mixtos, con elementos tanto previsibles como emergentes.
			X	
5	Complejidad del Proyecto	Ideal para proyectos que requieren soluciones innovadoras y manejo de complejidad. Equipos multifuncionales con habilidades en desarrollo rápido y flexible para iterar sobre la solución técnica. Capacidad para crear prototipos y validar ideas técnicas rápidamente a través de pruebas y retroalimentación. Fuerte énfasis en la colaboración y comunicación entre desarrolladores, usuarios y otros patrocinadores para afinar la solución técnica.	Funciona bien para proyectos con entregables y procesos claros y probados. Necesita expertos con conocimientos técnicos específicos para abordar desafíos predefinidos. Involucra ciclos de revisión y aprobación más formales para cambios en el diseño técnico. Gestiona los cambios técnicos de manera estructurada y formal para asegurar la alineación con los requisitos originales. La documentación detallada es crucial y se actualiza a medida que avanza el proyecto.	Adapta enfoques según la complejidad de diferentes partes del proyecto. Puede requerir integrar tecnologías establecidas con innovaciones emergentes. Capacidad de aplicar diferentes metodologías técnicas según el componente o fase del proyecto. El equipo necesita mantener un amplio espectro de habilidades técnicas para abordar diferentes aspectos del proyecto. Permite iteraciones y pruebas en fases específicas del proyecto, manteniendo el resto bajo un enfoque más tradicional.
			X	

#	Aspecto por Evaluar	Ciclo de Vida ágil	Ciclo de Vida Predictivo	Ciclo de Vida Híbrido
6	Plazos y Cronograma	Flexible, puede ajustar plazos según el aprendizaje y las necesidades del proyecto.	Mejor para proyectos con plazos estrictos y bien definidos.	Combina plazos fijos para ciertas entregas con flexibilidad en otras áreas.
				X
7	Presupuesto y Financiación	Puede requerir ajustes de presupuesto basados en cambios en el alcance del proyecto.	Generalmente opera dentro de un presupuesto fijo y bien definido.	Permite una gestión financiera flexible, ajustándose a las necesidades del proyecto.
				X
8	Cultura Organizacional	Requiere una cultura que valore la adaptabilidad, la innovación y la colaboración.	Se adapta mejor a estructuras organizacionales más rígidas y tradicionales.	Permite a la organización utilizar tanto enfoques ágiles como predictivos según sea necesario.
			X	
9	Gestión de Cambios al Alcance	Muy flexible, permite cambios frecuentes y rápidos en el alcance.	Cambios al alcance son menos frecuentes y más rigurosamente controlados.	Permite cambios al alcance con controles, dependiendo de la parte del proyecto y el enfoque utilizado.
			X	
10	Entrega de Valor Acelerada o Anticipada	Enfoca en entregas rápidas y frecuentes para maximizar el valor temprano.	La entrega de valor está generalmente al final del proyecto.	Combina entregas rápidas para algunas partes del proyecto con entregas finales para otras.
				X
11	Liderazgo y Empoderamiento de las Personas	Promueve el liderazgo compartido y el empoderamiento de los equipos.	Liderazgo más directivo y roles bien definidos.	Balance entre liderazgo directivo y empoderamiento, ajustándose a las necesidades del equipo.
		X		
12	Control y Seguimiento	Menos formal, con énfasis en la adaptabilidad y respuesta a la retroalimentación.	Formal y sistemático, con métricas e hitos claramente definidos.	Utiliza tanto métodos formales como adaptativos según la fase y las necesidades del proyecto.
				X

Nota: Cuestionario para la categorización de ciclo de vida, cuestionario para los proyectos operativos.

En el Cuadro 4.3, se analizó cómo categorizar cada uno de los 12 aspectos a evaluar en los ciclos de vida ágil, predictivo o híbrido para los proyectos operativos. A partir de esta categorización, se determina que existe un margen para desarrollar los proyectos operativos utilizando ciclos de vida ágiles e híbridos. Sin embargo, las guías actuales de gestión de proyectos en la institución están enfocadas exclusivamente en el método predictivo.

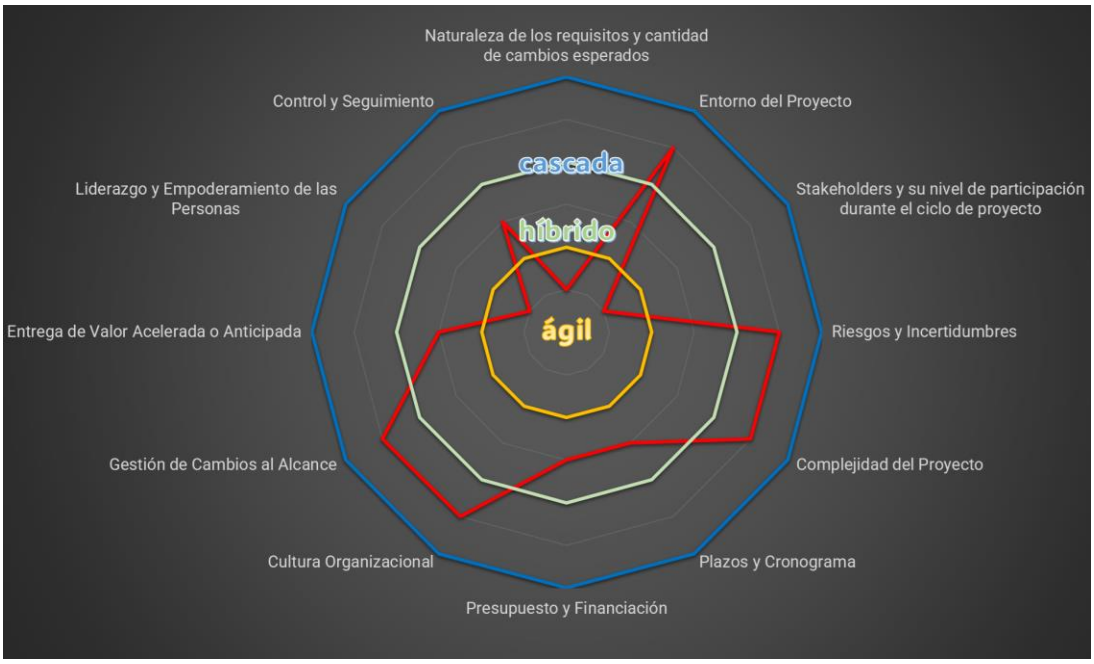
Figura 4.1. Ciclo de vida en proyectos operativos



Nota: Ciclo de vida de proyectos Operativos. Elaboración a partir del taller de métodos ágiles del TEC.

Los porcentajes presentados en la Figura 4.1 muestran que los proyectos operativos cuentan con un 42% de aspectos asociados al ciclo de vida predictivo, un 25% al ciclo de vida ágil y un 33% al ciclo de vida híbrido. Sin embargo, los dos últimos tipos de ciclos de vida se gestionan principalmente bajo metodologías predictivas. El análisis sugiere que existe un margen para integrar metodologías ágiles e híbridas en la gestión de estos proyectos. No obstante, la institución carece de una guía específica para estas metodologías, limitándose actualmente a la guía predictiva.

Figura 4.2. Tendencia y naturaleza de los requisitos y cantidad de cambios esperador en Proyectos Operativos



Nota: Mapa de radar con las características evaluadas en la gestión de proyectos operativos. Elaboración a partir del taller de métodos ágiles del TEC.

La Figura 4.2 ilustra, desde el interior hacia el exterior, los tipos de ciclos de vida de un proyecto según los aspectos evaluados mencionados en el Cuadro 4.3. En el interior del radar, el color naranja representa el grado de adopción de proyectos ágiles, el color turquesa corresponde a ciclos de vida híbridos, y el color azul en el exterior indica proyectos tradicionales. La línea roja refleja el grado real de alineación de los proyectos operativos de la institución según cada aspecto evaluado. Si la línea se sitúa dentro de un nivel de ciclo de vida, significa que el proyecto tiene mayores características a ese tipo de ciclo.

Los proyectos operativos en SUTEL se caracterizan por tener requisitos bien definidos y de naturaleza administrativa, enfocados en la optimización de la gestión interna y regulatoria. Estos proyectos operan en un entorno organizacional y regulatorio, con un marcado enfoque en la eficiencia y la mejora continua de los procesos. La participación de los patrocinadores es principalmente interna y especializada, involucrando a empleados de SUTEL y a la alta gerencia, con un impacto indirecto en los usuarios de telecomunicaciones.

Los riesgos asociados a estos proyectos son moderados y están relacionados con la eficiencia organizacional. La complejidad es media debido a la integración de nuevas

metodologías y sistemas. Los plazos son menos flexibles que en los proyectos tecnológicos, y el financiamiento varía según el proyecto, siendo destinado principalmente a la mejora administrativa. La cultura organizacional se centra en la mejora continua, y la gestión de cambios es controlada y flexible, permitiendo ajustes sin comprometer la calidad de la gestión.

La entrega de valor es gradual, enfocada en mejoras administrativas, y el liderazgo es centralizado y administrativo, con un seguimiento detallado y constante de las actividades.

Los casos de proyectos tecnológicos/informáticos en la institución se distinguen por la orientación técnica de sus requisitos, enfrentando desafíos complejos tanto en aspectos técnicos como tecnológicos. A continuación, se presenta el Cuadro 4.4, que muestra los resultados de la encuesta utilizada para evaluar los aspectos determinantes del ciclo de vida de un proyecto.

Cuadro 4.4. *Cuadro de cuestionario para ciclo de vida de proyectos tecnológicos/informáticos*

#	Aspecto a Evaluar	Ciclo de Vida ágil	Ciclo de Vida Predictivo	Ciclo de Vida Híbrido
1	Naturaleza de los requisitos y cantidad de cambios esperados	Requisitos flexibles, propensos a cambios. Ideal para necesidades inciertas.	Requisitos claros y estables. Ideal cuando los cambios son mínimos.	Combina requisitos estables con áreas de flexibilidad para adaptarse a necesidades cambiantes.
				X
2	Entorno del proyecto	Se adapta bien a entornos dinámicos donde las condiciones cambian rápidamente.	Mejor en entornos estables y predecibles.	Aprovecha la estabilidad donde es posible y permite la adaptabilidad donde es necesario.
				X
3	patrocinadores y su nivel de participación durante el ciclo de proyecto	Requiere alta colaboración y compromiso continuo de los patrocinadores.	Menos dependiente de la participación continua de patrocinadores.	Requiere un equilibrio entre compromiso continuo y participación definida según la fase del proyecto.
			X	
4	Riesgos e Incertidumbres	Gestiona bien los riesgos emergentes mediante adaptación y respuesta rápida.	Adecuado para riesgos previsibles y controlables.	Maneja riesgos mixtos, con elementos tanto previsibles como emergentes.
			X	
5	Complejidad del proyecto	Ideal para proyectos que requieren soluciones innovadoras y manejo de complejidad. Equipos multifuncionales con habilidades en desarrollo rápido y	Funciona bien para proyectos con entregables y procesos claros y probados. Necesita expertos con conocimientos técnicos específicos para abordar desafíos predefinidos.	Adapta enfoques según la complejidad de diferentes partes del proyecto. Puede requerir integrar tecnologías establecidas con innovaciones emergentes. Capacidad de aplicar diferentes

#	Aspecto a Evaluar	Ciclo de Vida ágil	Ciclo de Vida Predictivo	Ciclo de Vida Híbrido
		flexible para iterar sobre la solución técnica. Capacidad para crear prototipos y validar ideas técnicas rápidamente a través de pruebas y retroalimentación. Fuerte énfasis en la colaboración y comunicación entre desarrolladores, usuarios y otros patrocinadores para afinar la solución técnica.	Involucra ciclos de revisión y aprobación más formales para cambios en el diseño técnico. Gestiona los cambios técnicos de manera estructurada y formal para asegurar la alineación con los requisitos originales. La documentación detallada es crucial y se actualiza a medida que avanza el proyecto.	metodologías técnicas según el componente o fase del proyecto. El equipo necesita mantener un amplio espectro de habilidades técnicas para abordar diferentes aspectos del proyecto. Permite iteraciones y pruebas en fases específicas del proyecto, manteniendo el resto bajo un enfoque más tradicional.
			X	
6	Plazos y cronograma	Flexible, puede ajustar plazos según el aprendizaje y las necesidades del proyecto.	Mejor para proyectos con plazos estrictos y bien definidos.	Combina plazos fijos para ciertas entregas con flexibilidad en otras áreas.
			X	
7	Presupuesto y financiación	Puede requerir ajustes de presupuesto basados en cambios en el alcance del proyecto.	Generalmente opera dentro de un presupuesto fijo y bien definido.	Permite una gestión financiera flexible, ajustándose a las necesidades del proyecto.
				X
8	Cultura organizacional	Requiere una cultura que valore la adaptabilidad, la innovación y la colaboración.	Se adapta mejor a estructuras organizacionales más rígidas y tradicionales.	Permite a la organización utilizar tanto enfoques ágiles como predictivos según sea necesario.
		X		
9	Gestión de cambios al alcance	Muy flexible, permite cambios frecuentes y rápidos en el alcance.	Cambios al alcance son menos frecuentes y más rigurosamente controlados.	Permite cambios al alcance con controles, dependiendo de la parte del proyecto y el enfoque utilizado.
				X
10	Entrega de valor acelerada o anticipada	Enfoca en entregas rápidas y frecuentes para maximizar el valor temprano.	La entrega de valor está generalmente al final del proyecto.	Combina entregas rápidas para algunas partes del proyecto con entregas finales para otras.
			X	
11	Liderazgo y empoderamiento de las personas	Promueve el liderazgo compartido y el	Liderazgo más directivo y roles bien definidos.	Balance entre liderazgo directivo y empoderamiento,

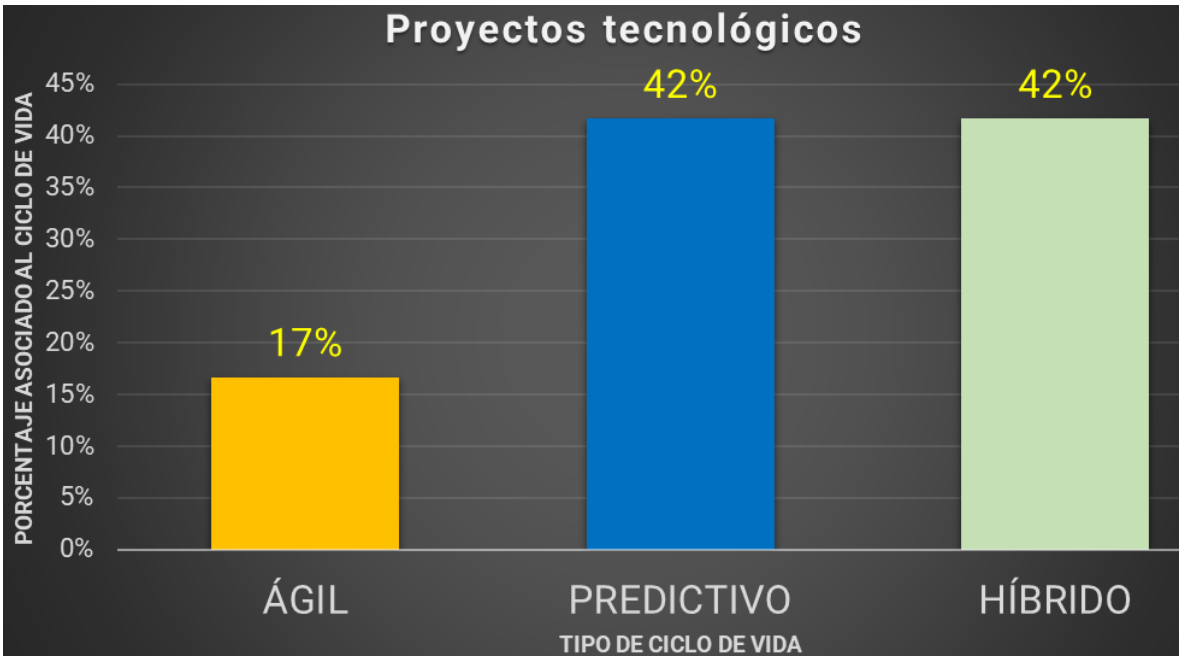
#	Aspecto a Evaluar	Ciclo de Vida ágil	Ciclo de Vida Predictivo	Ciclo de Vida Híbrido
		empoderamiento de los equipos.		ajustándose a las necesidades del equipo.
				X
12	Control y seguimiento	Menos formal, con énfasis en la adaptabilidad y respuesta a la retroalimentación.	Formal y sistemático, con métricas e hitos claramente definidos.	Utiliza tanto métodos formales como adaptativos según la fase y las necesidades del proyecto.
		X		

Nota: Cuestionario para la categorización de ciclo de vida, cuestionario para los proyectos tecnológicos/informáticos.

En el Cuadro 4.4, se analiza cómo categorizar cada uno de los 12 aspectos a evaluar en los proyectos tecnológicos e informáticos, considerando ciclos de vida ágiles, predictivos o híbridos. A partir de esta categorización, se determina que existe un margen para desarrollar estos proyectos utilizando ciclos de vida híbridos y ágiles. Los aspectos que se ajustan a un ciclo de vida predictivo corresponden principalmente a la naturaleza administrativa de la institución. Sin embargo, las guías actuales de gestión de proyectos en la institución se enfocan exclusivamente en el método predictivo.

La Figura 4.3 y la Figura 4.4 ilustran las características de los proyectos tecnológicos e informáticos gestionados en la institución, derivadas del cuestionario sobre el ciclo de vida de los proyectos.

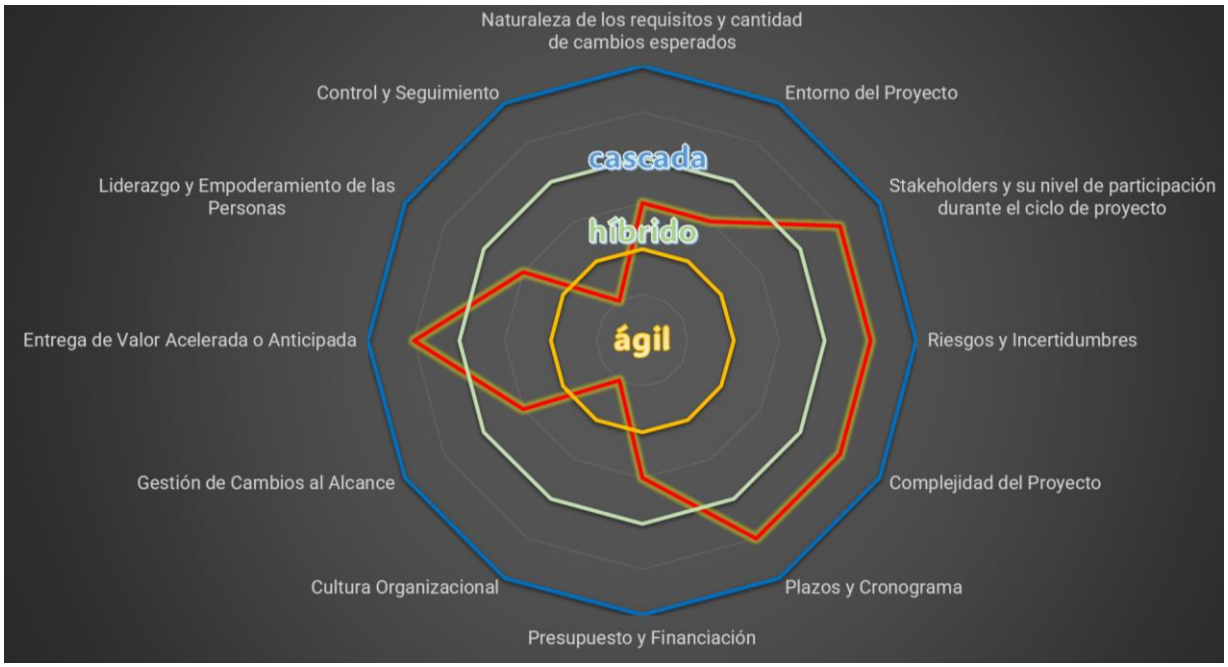
Figura 4.3. Ciclo de vida en Proyectos Tecnológicos/informáticos



Nota: Ciclo de vida de proyectos Tecnológicos/informáticos. Elaboración a partir del taller de métodos ágiles del TEC.

Los porcentajes mostrados en la Figura 4.3 indican que los proyectos tecnológicos e informáticos presentan un 42% de aspectos asociados a los ciclos de vida predictivo e híbrido, y un 17% a ciclos de vida ágil. El análisis sugiere que existe un amplio margen para integrar metodologías ágiles e híbridas en la gestión de estos proyectos tecnológicos e informáticos. Sin embargo, la institución carece de una guía específica para estas metodologías, limitándose actualmente a la guía predictiva.

Figura 4.4. Tendencia y naturaleza de los requisitos y cantidad de cambios esperador en Proyectos Tecnológicos/informáticos



Nota: Mapa de radar con las características evaluadas en la gestión de proyectos tecnológicos/información. Elaboración a partir del taller de métodos ágiles del TEC.

La Figura 4.4 muestra, que los proyectos tecnológicos e informáticos en SUTEL presentan requisitos altamente técnicos y orientados a la gestión de la información. Estos proyectos operan en un entorno regulatorio y competitivo, adaptándose a las normativas del sector de telecomunicaciones y a las tecnologías emergentes. La participación de los patrocinadores es amplia y diversa, incluyendo tanto a empleados de SUTEL como a usuarios indirectos. Los riesgos son elevados, principalmente relacionados con la implementación tecnológica y la seguridad de la información.

La complejidad de estos proyectos es alta debido a la integración de tecnologías avanzadas. Los plazos son críticos y ajustados, impulsados por la necesidad de implementar mejoras tecnológicas rápidamente para mantener el cumplimiento regulatorio. El financiamiento es significativo y estructurado, con inversiones considerables destinadas al desarrollo tecnológico. La cultura organizacional está enfocada en la innovación tecnológica, y la gestión de cambios es rigurosamente controlada, requiriendo evaluaciones exhaustivas.

Finalmente, con base en la revisión documental, entrevistas y el juicio experto del estudiante, se confirma que los proyectos actuales de SUTEL siguen un enfoque principalmente

predictivo. Esto se debe a que, desde el inicio del proyecto, se planifican el alcance, el presupuesto, el cronograma y los objetivos. Es crucial que estos aspectos queden registrados en el documento de inicio, ya que solo se discuten en la reunión inicial.

Posteriormente, el proyecto se ejecuta y, finalmente, se cierra. Todas estas etapas se llevan a cabo de manera secuencial, y solo se realizan cambios mínimos con la aprobación del cliente.

4.1.2 Documentación utilizada para la gestión de proyectos

El Cuadro 4.5 presenta un resumen de los documentos y activos que la institución utiliza actualmente para la gestión de sus proyectos. En este cuadro se especifican los documentos y las prácticas de gestión de proyectos ágiles y predictivos, según la investigación y el análisis bibliográfico realizado, así como el análisis posterior a la recolección de información y la revisión de los documentos de gestión utilizados en la institución. El objetivo es definir claramente cómo se implementan estos documentos en la gestión de proyectos.

Cuadro 4.5. *Documentos utilizados en los procesos de gestión de proyectos de la SUTEL*

Documento	Prácticas de gestión de proyectos ágiles	Prácticas de gestión de proyectos predictiva
Metodología de proyectos 4.0.	Se menciona el PMBOK 6 y 7 y las metodologías ágiles como una referencia, sin embargo, no se desarrollan las buenas prácticas ágiles.	El documento detalla prácticas predictivas, como la estructuración del cronograma, debido a la referencia específica al PMBOK 6 y 7.
P1. Plantilla Acta Constitución.	No se identificaron prácticas ágiles en la información que se debe completar en la plantilla de acta de constitución del proyecto.	Incluye prácticas predictivas como la definición clara de objetivos y alcances del proyecto, lo que garantiza una planificación estructurada desde el inicio.
P2. Plan dirección Proyectos.	No se identificaron prácticas ágiles dentro de la plantilla del plan de dirección de proyectos.	La plantilla incorpora prácticas predictivas, como la planificación detallada y el seguimiento exhaustivo, esenciales para la gestión eficaz de proyectos tradicionales.
P3. Plantilla matriz trazabilidad.	No se identificaron prácticas ágiles para la plantilla de matriz de trazabilidad.	La matriz de trazabilidad sigue prácticas predictivas, como el seguimiento de requisitos y su cumplimiento, asegurando la coherencia del proyecto.
P4. Plantilla dirección de la EDT.	No se identificaron prácticas ágiles dentro de la EDT para la gestión de proyectos.	La EDT incluye prácticas predictivas, como la descomposición del trabajo en tareas manejables, facilitando el control y seguimiento del proyecto.
P5. Plantilla matriz RACI	No se identificaron prácticas ágiles en la plantilla de matriz RACI.	La matriz RACI refleja prácticas predictivas, como la asignación clara de roles y

Documento	Prácticas de gestión de proyectos ágiles	Prácticas de gestión de proyectos predictiva
		responsabilidades, garantizando la rendición de cuentas y la transparencia.
P6. Plantilla matriz comunicación	No se identificaron prácticas ágiles en la información que se debe completar para la matriz de comunicación.	La matriz de comunicación incluye prácticas predictivas como el establecimiento de canales de comunicación claros, mejorando la coordinación y la información del equipo de proyecto.
P7. Plantilla matriz riesgos	No se identificaron prácticas ágiles en los parámetros que se deben ingresar en la matriz de riesgos para la gestión de proyectos.	La matriz de riesgos sigue prácticas predictivas, como la identificación y mitigación temprana de riesgos, minimizando el impacto negativo en el proyecto.
P8.1. Plantilla registro de interesados	No se identificaron prácticas ágiles para la gestión y registro de interesados para el desarrollo de proyectos.	El registro de interesados incorpora prácticas predictivas, como la identificación y gestión sistemática de los patrocinadores, asegurando su implicación adecuada.
P8.2. Plantilla involucramiento de interesados	No se identificaron prácticas ágiles para la gestión del involucramiento de interesados para el desarrollo de proyectos.	La plantilla de involucramiento incluye prácticas predictivas, como la estrategia de comunicación con patrocinadores, facilitando su compromiso y apoyo continuo.
Seguimiento del proyecto	No se identificaron prácticas ágiles dentro de los parámetros utilizados para el seguimiento del proyecto.	El seguimiento del proyecto incluye prácticas predictivas, como la monitorización y control constante del progreso, garantizando el cumplimiento de los objetivos y plazos establecidos.
Cronograma del proyecto	No se identificaron prácticas ágiles para el desarrollo del cronograma del proyecto ni documentos relacionados.	El cronograma sigue prácticas predictivas, como la planificación detallada de actividades y tiempos, asegurando una ejecución ordenada y estructurada.
Documentos relacionados a la gestión de proyectos híbridos, adaptativos o ágil	No se identificaron prácticas ágiles ni se ubicaron documentos relacionados a la gestión de proyectos mediante métodos híbridos, adaptativos o ágil.	No se identificaron documentos para la gestión de proyectos híbridos, adaptativos o ágiles.
Repositorio de lecciones aprendidas.	No se ubicó ni identificó algún repositorio de lecciones aprendidas para la gestión de proyectos.	No se identificó un repositorio de lecciones aprendidas para proyectos predictivos.

Nota: Ficha documental producto de investigación.

En la gestión de proyectos de SUTEL, según lo presentado en el Cuadro 4.5, se observa un predominio de prácticas de gestión predictiva frente a las ágiles. Los documentos utilizados

reflejan una estructura bien definida y detallada, alineada principalmente con el PMBOK 6, característico de las metodologías predictivas. Esto incluye plantillas y matrices específicas que aseguran una planificación meticulosa, un seguimiento exhaustivo, una clara asignación de roles y responsabilidades, así como la mitigación de riesgos y la coordinación de la comunicación.

Por otro lado, la implementación de prácticas ágiles es escasa en la documentación revisada. No se identificaron referencias significativas a metodologías ágiles en las plantillas y matrices analizadas, lo que indica una falta de integración de enfoques más flexibles y adaptativos en la gestión de proyectos de la institución. Además, no se encontraron documentos relacionados con la gestión de proyectos híbridos o adaptativos, ni repositorios de lecciones aprendidas, lo cual sugiere una oportunidad para diversificar y enriquecer las estrategias de gestión de proyectos en la organización.

La institución cuenta con una base documental sólida para la gestión de proyectos tradicionales, pero debe enfocarse en expandir su documentación y herramientas para incluir metodologías más adaptativas y ágiles, lo que podría aumentar su capacidad para gestionar una mayor variedad de proyectos.

Los resultados de las entrevistas realizadas indican que el marco predictivo utilizado es propuesto por el área de PPCI y aprobado por el Consejo de SUTEL, pero en los proyectos ordinarios no existe un marco específico a nivel institucional. Algunas áreas sugieren el uso de *Scrum*, aunque no es una práctica uniforme, mientras que otras utilizan herramientas como *Microsoft Project* para el seguimiento y la gestión.

El valor agregado de las metodologías actuales es percibido positivamente, destacando la flexibilidad y el control en la gestión de proyectos complejos, la evolución y agilidad en la gestión, así como la eficiencia e independencia en el trabajo.

A pesar de las diferencias en enfoques según el área, se comenta que *Scrum* permite abarcar proyectos más complejos en entornos dinámicos y flexibles, proporcionando un control mejorado gracias a las entregas parciales y regulares del producto final. Asimismo, se señala que *Scrum* añade rapidez a los proyectos y permite trabajar de manera más independiente. Para SUTEL, a través del PPCI, el trabajo del área contribuye a gestionar los proyectos de manera más ordenada y cumplir con las metas y objetivos.

Las oportunidades de mejora varían según el enfoque de cada área, identificándose la necesidad de una gestión más adecuada de las iniciativas, una mejor colaboración entre la

planificación y la ejecución, y la adaptación de metodologías según el tipo de proyecto. Cada área sugiere mejoras específicas que reflejan sus necesidades particulares y desafíos.

4.1.3 Valoración del nivel de adopción de prácticas ágiles a la gestión de proyectos

A partir de la labor investigativa realizada para el desarrollo del presente TFG, se concluye que, aunque SUTEL cuenta con implementaciones para la gestión de proyectos, existe un margen significativo para mejorar y aumentar la adopción de prácticas y conceptos ágiles en dicha gestión.

En el Cuadro 4.6 se presenta la encuesta utilizada para determinar el nivel de adopción de valores, principios y prácticas ágiles en la gestión de proyectos en la institución. La información recopilada mediante el juicio de experto del estudiante a través de esta encuesta se utiliza posteriormente para graficar los resultados obtenidos en cada aspecto evaluado.

Cuadro 4.6. *Cuadro verificación de nivel de adopción de prácticas ágiles*

Cuadro de verificación para valorar el nivel de adopción de prácticas ágiles a la gestión de proyectos			
Nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos			
		SI	**NO**
Comprensión de la agilidad	1. ¿Las partes interesadas tienen un entendimiento claro de los principios ágiles, como se describen en el Manifiesto ágil?		X
	2. ¿Se promueve la cultura ágil y se fomenta la mentalidad ágil en toda la organización?		X
Utilización de metodologías ágiles	3. ¿Se están utilizando metodologías ágiles como *Scrum*, *Kanban*, XP u otras adaptaciones ágiles en los proyectos?		X
	4. ¿Se han establecido equipos autoorganizados y multidisciplinarios para ejecutar proyectos ágiles?		X
Enfoques iterativos o incrementales	5. ¿Se adopta un enfoque iterativo e incremental en el desarrollo de productos o entregables del proyecto?		X
	6. ¿Se realizan revisiones y demostraciones frecuentes para obtener retroalimentación temprana y garantizar la adaptación continua?	X	
Gestión de cambios y adaptación	7. ¿Se fomenta la flexibilidad y la capacidad de respuesta al cambio a lo largo del ciclo de vida del proyecto?	X	
	8. ¿Se utiliza un enfoque empírico para gestionar el trabajo, adaptándose a medida que se aprende más sobre el producto y los requisitos?	X	
Participación activa del cliente	9. ¿Se involucra activamente al cliente o al usuario final en el proceso de desarrollo y toma de decisiones?		X
	10. ¿Se solicita y se valora la retroalimentación del cliente para guiar la evolución del producto o servicio?	X	
Enfoque en la entrega de valor al cliente o el usuario final	11. ¿Se priorizan las características o funcionalidades del producto según su valor percibido por el cliente o el usuario final?	X	
	12. ¿Se busca entregar de manera temprana y continua los elementos de mayor valor para el cliente?		X
	13. ¿Los equipos tienen un enfoque centrado en el cliente, trabajando para comprender las necesidades y expectativas del cliente y priorizar la entrega de valor?	X	

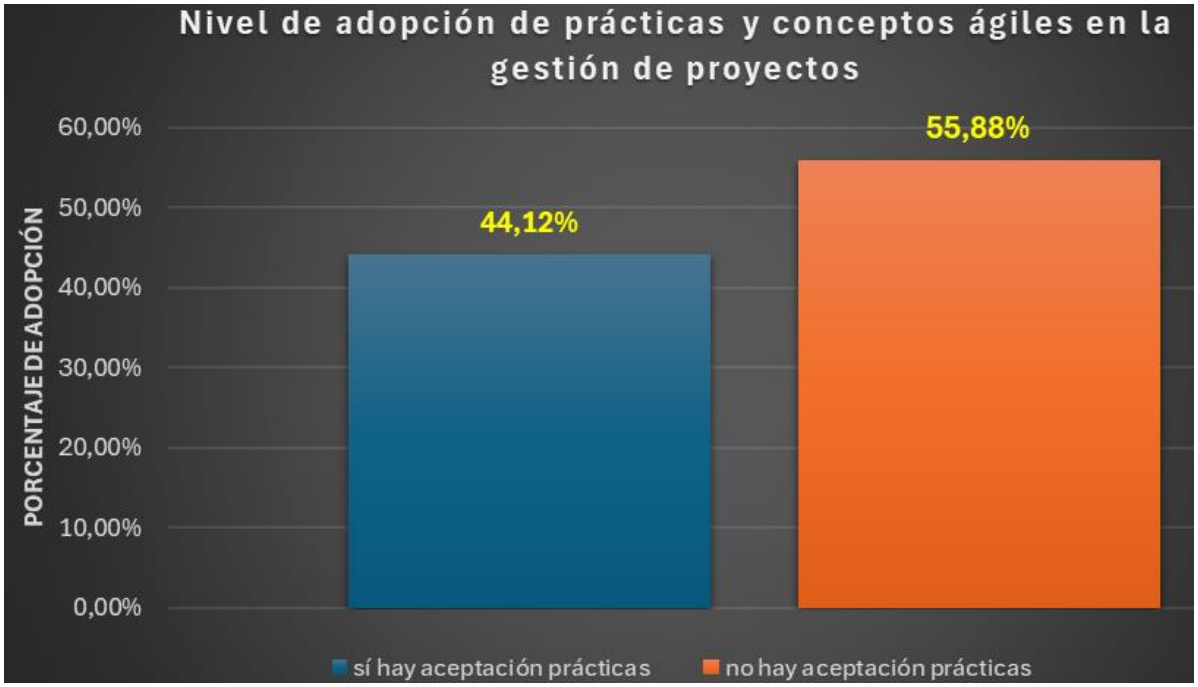
Cuadro de verificación para valorar el nivel de adopción de prácticas ágiles a la gestión de proyectos			
Nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos			
		SI	**NO**
Colaboración y comunicación	14. ¿Se realizan retrospectivas periódicas para identificar oportunidades de mejora y ajustar el enfoque de trabajo?		X
	15. ¿Se alienta el aprendizaje continuo y se comparten las lecciones aprendidas entre los equipos y la organización?	X	
Uso de artefactos y prácticas ágiles	16. ¿Se utilizan artefactos y prácticas ágiles, como tableros *Kanban*, reuniones diarias de seguimiento (stand-ups), y técnicas de estimación ágil?		X
	17. ¿Se adaptan las herramientas y prácticas ágiles según las necesidades específicas del proyecto y del equipo?		X
Métricas ágiles	18. ¿Se establecen métricas ágiles para medir el progreso del proyecto y la calidad del producto entregado?		X
	19. ¿Se utilizan datos y métricas para identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas?	X	
Liderazgo y empoderamiento	20. ¿Los líderes fomentan un entorno donde los equipos son empoderados y tienen la autonomía necesaria para tomar decisiones?	X	
	21. ¿Se promueve un liderazgo servicial, donde los líderes están dispuestos a ayudar y apoyar a los equipos en lugar de imponer autoridad?	X	
Equipos colaborativas autoorganizados	22. ¿Los equipos tienen la libertad de organizarse y gestionarse a sí mismos para lograr los objetivos del proyecto?	X	
	23. ¿Se fomenta la responsabilidad compartida y la toma de decisiones colaborativa dentro de los equipos?	X	
	24. ¿Los equipos colaboran de manera efectiva, compartiendo información, conocimientos y recursos entre sí?	X	
	25. ¿Se utilizan herramientas y prácticas ágiles, como reuniones diarias de seguimiento y tableros *Kanban*, para facilitar la comunicación y la colaboración?		X
Adaptabilidad y flexibilidad	26. ¿Los equipos son capaces de adaptarse rápidamente a los cambios en los requisitos del proyecto o las condiciones del entorno?		X
	27. ¿Se fomenta una mentalidad de aprendizaje y mejora continua, donde los equipos buscan constantemente nuevas formas de mejorar su trabajo?	X	
Gestión de impedimentos	28. ¿Los equipos abordan los problemas y desafíos de manera colaborativa, buscando soluciones creativas y aprovechando la diversidad de ideas y perspectivas?		X
	29. ¿Se promueve un enfoque experimental, donde los equipos prueban soluciones pequeñas y aprenden de los resultados?		X
Transparencia y confianza	30. ¿La información sobre el proyecto y el trabajo del equipo se comparte de manera abierta y transparente?		X
	31. ¿Existe un alto nivel de confianza entre los miembros del equipo y entre los equipos y las partes interesadas externas?	X	
	32. ¿Se promueve un ambiente donde los errores son vistos como oportunidades de aprendizaje y crecimiento?		X
Mejora continua y retroalimentación	33. ¿Se fomenta la retroalimentación regular y constructiva entre los miembros del equipo y con las partes interesadas?		X
	34. ¿Los equipos buscan activamente oportunidades para mejorar su trabajo y su proceso a través de la retroalimentación y la reflexión?		X

Cuadro de verificación para valorar el nivel de adopción de prácticas ágiles a la gestión de proyectos		
Nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos		
	SI	**NO**
Total	**15**	**19**

Nota: Cuadro con aspectos evaluación para verificar nivel de adopción de prácticas ágiles.

A continuación, en la Figura 4.5 y la Figura 4.6 se presentan gráficos que muestran los resultados de la evaluación realizada según el juicio experto del estudiante. Este análisis permitió evaluar la implementación de prácticas ágiles en la organización, identificando áreas de fortaleza y debilidades en la adopción de metodologías ágiles, lo que promueve una cultura de mejora continua.

Figura 4.5. Verificación del nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos



Nota: Porcentaje de adopción de prácticas y conceptos ágiles.

Los resultados obtenidos en el Cuadro 4.6 se procesaron para generar los porcentajes mostrados en la Figura 4.5. Asimismo, los aspectos evaluados en el Cuadro 4.6 fueron agrupados según las respuestas correspondientes a cada aspecto, permitiendo definir diferentes grados en función de la cantidad de respuestas afirmativas o negativas. De esta manera, fue posible generar la Tabla 4.1, que se presenta a continuación.

La numeración utilizada en la Tabla 4.1 permitió establecer una escala del uno al cinco, en la cual a las respuestas “sí” del Cuadro 4.6 se les asignó un valor de 0,5 y a las respuestas “no” un valor de 1,5. Las respuestas se agruparon según cada aspecto evaluado, obteniendo así un valor global para cada grupo de aspectos.

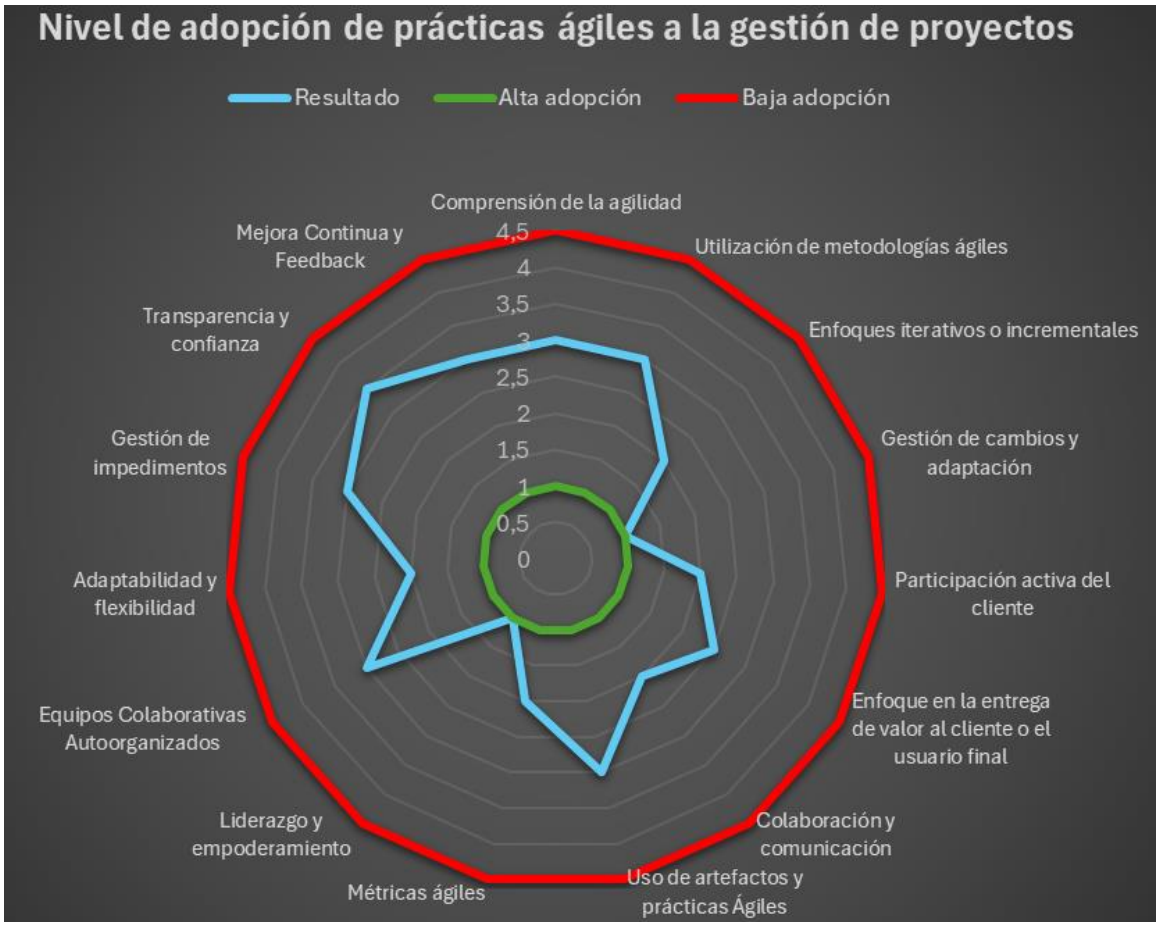
Tabla 4.1. *Escala de los aspectos evaluados del cuadro 4.6*

Parámetros	Resultado
Comprensión de la agilidad	3
Utilización de metodologías ágiles	3
Enfoques iterativos o incrementales	2
Gestión de cambios y adaptación	1
Participación activa del cliente	2
Enfoque en la entrega de valor al cliente o el usuario final	2,5
Colaboración y comunicación	2
Uso de artefactos y prácticas ágiles	3
Métricas ágiles	2
Liderazgo y empoderamiento	1
Equipos Colaborativas Autoorganizados	3
Adaptabilidad y flexibilidad	2
Gestión de impedimentos	3
Transparencia y confianza	3,5
Mejora Continua y retroalimentación	3

Nota. Resultado de cada aspecto evaluado del cuadro 4.6. Se parametrizó numéricamente cada resultado para obtener un nivel de aceptación con las respuestas agrupadas en cada aspecto evaluado.

La Figura 4.6 presenta un gráfico de radar que muestra los parámetros utilizados para medir el nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos, correspondientes al Cuadro 4.6 y la Tabla 4.1. En este gráfico, los parámetros que se encuentran más hacia el interior indican una mayor aceptación, mientras que los que se sitúan más hacia el exterior muestran una menor aceptación.

Figura 4.6. Parámetros y promedio de nivel de aceptación



Nota: Mapa de radar con los niveles de adopción de prácticas ágiles.

La Figura 4.6 muestra el nivel de adopción de prácticas ágiles en la gestión de proyectos. En el gráfico de radar, la línea verde en el centro indica una alta aceptación, la línea roja representa una adopción baja, y la línea celeste refleja el nivel de aceptación según los aspectos evaluados.

La escala del uno al cinco proporciona una referencia visual para ubicar el nivel de adopción de cada aspecto evaluado, donde uno significa una alta adopción y cinco una baja adopción de prácticas ágiles en la gestión de proyectos. Se concluye que existe un amplio margen de mejora en la adopción de estas prácticas. Este gráfico de radar se deriva de la información obtenida en la Tabla 4.1.

El análisis de los datos revela que la organización aún presenta áreas significativas donde la adopción de prácticas ágiles puede ser mejorada, pese a contar actualmente con una metodología de gestión de proyectos tipo cascada.

Por ejemplo, preguntas como “¿Las partes interesadas tienen un entendimiento claro de los principios ágiles?” y “¿Se promueve la cultura ágil?” fueron negativas, lo que indica una oportunidad para reforzar la formación y promoción de la cultura ágil. Los porcentajes obtenidos reflejan que aún existe un considerable margen para mejorar la implementación de estas prácticas en la organización.

4.1.4 Análisis y detección de necesidades de mejora

Según los resultados de las entrevistas, se determinó que las oportunidades de mejora varían según el enfoque de cada área. Se identificó la necesidad de una gestión más adecuada de las iniciativas, una mejor colaboración entre las áreas de Planificación y las áreas Ejecutoras, y la adaptación de metodologías según el tipo de proyecto. Cada área sugiere mejoras específicas que reflejan sus necesidades particulares y desafíos. También se observó que la preparación del personal para trabajar con los marcos de trabajo actuales tiene margen de mejora.

Se mencionó una falta general de preparación y la necesidad de retomar metodologías, aunque en algunas áreas se han realizado capacitaciones en herramientas específicas como *Microsoft Project*. Existe un consenso sobre la necesidad de capacitaciones continuas en temas de gestión de proyectos.

El conocimiento sobre métodos ágiles es limitado. Se percibe que predominan los métodos tradicionales, aunque algunas áreas reconocen la existencia de metodologías no tradicionales y normas como la ISO 9001. Esto evidencia una necesidad general de mejorar el conocimiento y la adopción de metodologías ágiles en toda la organización.

Respecto a la adopción de nuevas metodologías, existe una apertura general. Se valora especialmente la facilidad de seguimiento y control que brindan los enfoques ágiles. Las entrevistas revelan una disposición positiva hacia la implementación de nuevas metodologías de trabajo, reconociendo la importancia de mantenerse actualizados y de mejorar continuamente en la gestión de proyectos.

A pesar de estos desafíos, la mejora continua y la adopción de mejores prácticas son vistas como esenciales para la eficiencia y el éxito de los proyectos. Este hallazgo subraya la importancia de la flexibilidad y la capacidad de adaptación dentro de la organización, así como la necesidad de superar barreras administrativas para implementar metodologías que optimicen la gestión de proyectos y los resultados obtenidos.

4.2 Análisis de marcos de las prácticas en gestión de proyectos de la SUTEL

En esta sección se revisan y comparan diferentes metodologías ágiles con el fin de identificar las prácticas que puedan ayudar a resolver el problema detectado. El objetivo es recopilar información que facilite la transición desde la situación actual hacia la situación deseada. Para ello, se realiza una investigación bibliográfica sobre metodologías ágiles y se utiliza un cuestionario en entrevistas para conocer cómo se aplican estas prácticas entre los participantes de la investigación.

Se recurre a la información mencionada, analizada y encontrada en la sección 4.1, previo a la definición del marco de trabajo adecuado como propuesta para la institución. Se observó que en algunas áreas de la institución se implementan prácticas ágiles, principalmente en proyectos de software gestionados mediante contrataciones externas. Esta información fue obtenida a través de entrevistas con los encargados de proyectos.

Sin embargo, no se encontró documentación que estandarice la aplicación de prácticas ágiles en toda la institución. Por el contrario, sí se identifican prácticas en la gestión de proyectos mediante métodos predictivos.

4.2.1 Comparación de los marcos de trabajo ágil

Con base en la investigación bibliográfica realizada sobre los marcos de trabajo ágiles *Scrum*, *Kanban* e híbridos, *Lean* y *Extreme Programming* (XP) a continuación, se presenta en el Cuadro 4.7 una comparación detallada de estos marcos de trabajo.

Cuadro 4.7. *Comparación de marcos de trabajo ágiles*

Características	***Scrum***	***Kanban***	**Híbrido**	***Lean***	***Extreme Programming (XP)***
Adaptabilidad	Permite ajustes rápidos en el *sprint* siguiente (*Scrum Guides*, 2020)	Adaptable con límites de trabajo flexibles (Anderson, 2010)	Combina *sprints* con flexibilidad de *Kanban* (Dyba & Dingsoyr, 2008)	Enfocado en eliminar desperdicios para adaptarse a las necesidades del cliente (Modig & Ahlstrom, 2016)	Adaptable mediante la mejor constante del código y prácticas ágiles (Beck, 2021)
Colaboración del equipo	Requiere reuniones diarias de sincronización (Schwaber &	Fomenta la colaboración a través de la visualización del flujo de trabajo	Utiliza reuniones de *Scrum* y tableros *Kanban* (Leffingwell, 2011)	La colaboración es esencial para la mejora continua (Womack & Jones, 2018)	Enfoca en pares de programación y retroalimentación constante (Beck, 2021)

Características	***Scrum***	***Kanban***	**Híbrido**	***Lean***	***Extreme Programming (XP)***
	Sutherland, 2017)				
Entrega continua	Entregas al final de cada *sprint* (*Scrum* Guides, 2020)	Continuo según se complete el trabajo (Anderson, 2010)	Entregas combinadas según ciclo híbrido (Kuster et al., 2015)	Enfoque en la entrega rápida de valor eliminando desperdicios (Liker, 2021)	Realiza entregas frecuentes con iteraciones pequeñas (Beck, 2021)
Mejora continua	Retrospectivas en cada *sprint* (Schwaber & Sutherland, 2017)	Revisión continua de procesos y políticas (Anderson, 2010)	Revisión combinada de *sprint* y flujo *Kanban* (Dyba & Dingsoyr, 2008)	Mejora constante eliminando procesos innecesarios (Seddon, 2019)	Utiliza retrospectivas frecuentes y cambios inmediatos (Beck, 2021)
Transparencia	Uso de artefactos visibles como *burndown charts* (*Scrum Guides*, 2020)	Tableros *Kanban* visibles para todos (Anderson, 2010)	Combina artefactos de *Scrum* y tableros *Kanban* (Leffingwell, 2011)	Fomenta la claridad en procesos y valor (Martin, 2014)	Comunicación constante entre el equipo para transparencia total (Beck, 2021)
Orientación al cliente	Retroalimentación continua del cliente al final de cada *sprint* (*Scrum Guides*, 2020)	retroalimentación continua según se libere trabajo (Anderson, 2010)	Integración de retroalimentación continua Kuster, J. M., Pohl, K., & Rasmusson, M. (2015)	Enfocado en maximizar el valor entregado (Rother, 2017)	*Feedback* constante del cliente mediante pruebas frecuentes (Beck, 2021)
Simplicidad	Enfoque en lo esencial para completar el *sprint* (Schwaber & Sutherland, 2017)	Enfoque en limitar el trabajo en curso (Anderson, 2010)	Combinación de enfoques simples (Leffingwell, 2011)	Enfatiza la eliminación de pasos innecesarios (Ohno, 2019)	Simplifica mediante prácticas claras y enfocadas (Beck, 2021)
Motivación de los individuos	Equipos auto-organizados (*Scrum* Guides, 2020)	Promueve la autonomía del equipo (Anderson, 2010)	Fomenta la auto-organización (Dyba & Dingsoyr, 2008)	Enfatiza la importancia de la motivación intrínseca (Poppendieck & Poppendieck, 2020)	El empoderamiento individual es central para mejorar resultados (Beck, 2021)
Responsabilidad compartida	Responsabilidad de equipo sobre el producto (Schwaber & Sutherland, 2017)	Responsabilidad del equipo en el flujo de trabajo (Anderson, 2010)	Compartida en ambos marcos Kuster, J. M., Pohl, K., & Rasmusson, M. (2015)	Equipos responsables de todo el proceso (Hines & Rich, 2018)	Trabajo en parejas asegura responsabilidad compartida (Beck, 2021)

Características	***Scrum***	***Kanban***	**Híbrido**	***Lean***	***Extreme Programming (XP)***
Rápida respuesta al cambio	Respuesta en cada *sprint* (*Scrum* Guides, 2020)	Ajustes en cualquier momento (Anderson, 2010)	Combina la respuesta rápida de ambos (Leffingwell, 2011)	Permite redirigir esfuerzos rápidamente según prioridad (Duggan, 2019)	Prioriza cambios rápidos en el desarrollo del código (Beck, 2021)
Iteraciones	Trabaja en *sprints* cortos y repetitivos, generalmente de 1 a 4 semanas (Rubin, 2012)	No utiliza iteraciones fijas, el trabajo fluye continuamente (Kniberg & Skarin, 2010)	Combina *sprints* con entregas continuas Kuster, J. M., Pohl, K., & Rasmusson, M. (2015)	Enfoque iterativo centrado en la mejora constante (Krafcik, 2021)	Iteraciones pequeñas y frecuentes (Beck, 2021)
Roles específicos	*Product Owner*, *Scrum Master*, Equipo de Desarrollo (Schwaber & Sutherland, 2017)	No prescribe roles específicos, aunque pueden surgir roles como SDM y SRM (Anderson, 2010)	Combina roles tradicionales y ágiles (Gerente de Proyecto, *Scrum Master*, *Product Owner*) (PMI, 2017)	Roles no tan definidos pero esenciales para eliminar desperdicios (Cottin & Hagan, 2020)	Roles en equipo más dinámicos, pero incluye cliente activo (Beck, 2021)
Visualización del trabajo	Uso de tableros *Scrum* para seguimiento del progreso (Rubin, 2012)	Tablero *Kanban* para visualizar tareas y su progreso (Kniberg & Skarin, 2010)	Utiliza herramientas visuales de ambos métodos según necesidad del proyecto Leffingwell, D. (2011).	Tablero usado ocasionalmente para mapeo de procesos (Poppendieck & Poppendieck, 2020)	Menor énfasis en visualización estructurada (Beck, 2021)
Gestión del flujo de trabajo	Se enfoca en completar tareas durante el *sprint* (Schwaber & Sutherland, 2017)	Limita el trabajo en progreso (WIP) para evitar sobrecarga (Anderson, 2010)	Combina gestión estructurada con flexibilidad ágil para mejorar la eficiencia PMI. (2017).	El flujo de trabajo se gestiona optimizando el valor entregado a través de la eliminación de desperdicios y la mejora continua de procesos. (Modig & Ahlstrom, 2016)	En XP, el flujo de trabajo se gestiona a través de iteraciones pequeñas y frecuentes, con énfasis en la simplificación del código y el trabajo en pareja. (Beck, 2021)
Retroalimentación continua	Revisiones y retrospectivas al final de cada	Implementa circuitos de retroalimentación continua	Uso de revisiones y retrospectives ágiles junto con	La retroalimentación continua es crucial para	Se centra en la retroalimentación constante del cliente a

Características	***Scrum***	***Kanban***	**Híbrido**	***Lean***	***Extreme Programming (XP)***
	sprint (Rubin, 2012)	mediante reuniones regulares (Kniberg & Skarin, 2010)	auditorías tradicionales (PMI, 2017)	identificar y eliminar desperdicios, y mejorar procesos. (Womack & Jones, 2018)	través de pruebas frecuentes. (Rother, 2017)
Entrega de valor	Entrega incremental de productos funcionales al final de cada *sprint* (Schwaber & Sutherland, 2017)	Entrega continua mediante flujo constante de trabajo (Anderson, 2010)	Entrega de productos de manera incremental y continua Kuster, J. M., Pohl, K., & Rasmusson, M. (2015)	El objetivo principal es entregar valor rápidamente eliminando desperdicios en todos los procesos. (Rother, 2017)	Realiza entregas frecuentes con iteraciones pequeñas y constantes para mejorar el código. (Rother, 2017)
Colaboración y comunicación	Enfocado en la colaboración del equipo mediante reuniones diarias (*Daily Stand-ups*) (*Scrum Guides*, 2020)	Fomenta la transparencia y la comunicación mediante tableros visuales (Anderson, 2010)	Combina reuniones estructuradas con comunicación continua y visualización (Leffingwell, 2011)	Promueve la colaboración a través de equipos multifuncionales enfocados en la mejora continua. (Modig & Ahlstrom, 2016)	La colaboración en pareja y la comunicación constante son fundamentales para la calidad del código. (Seddon, 2019)
Flexibilidad	Fijo en roles y eventos, pero flexible en cuanto a cómo el equipo aborda las tareas (Rubin, 2012)	Alta flexibilidad al no requerir cambios drásticos en procesos existentes (Kniberg & Skarin, 2010)	Alta flexibilidad combinando prácticas de diferentes metodologías según el contexto (PMI, 2017)	Flexibilidad para adaptarse a los cambios del mercado y las necesidades del cliente mediante la mejora constante. (Duggan, 2019)	Se adapta a los cambios rápidamente, con entregas pequeñas y frecuentes. (Rother, 2017)
Métricas y seguimiento	Utiliza métricas como velocidad del equipo y *burndown charts* (Schwaber & Sutherland, 2017)	Métricas de flujo como tiempo de ciclo y tasa de entrega (Anderson, 2010)	Integra métricas ágiles y tradicionales para un seguimiento completo del proyecto (PMI, 2017)	Uso de métricas de rendimiento como el tiempo de ciclo y la eficiencia para evaluar el progreso. (Krafcik, 2021)	Utiliza métricas de calidad, como pruebas unitarias y retroalimentación del cliente. (Seddon, 2019)

Con la definición de las características de los cinco marcos de trabajo mencionados en el Cuadro 4.7, se presenta a continuación, en el Cuadro 4.8 las necesidades de la institución según los marcos de trabajo ágiles.

La selección de metodologías ágiles o híbridas debe basarse en criterios específicos que permitan determinar su idoneidad para la SUTEL. Según el PMBOK® Guide (PMI, 2017), es esencial analizar la naturaleza de los proyectos, el nivel de incertidumbre y la capacidad de adaptación de la institución. En el caso de SUTEL, los proyectos tecnológicos requieren flexibilidad y adaptabilidad, lo que justifica el uso de enfoques híbridos que combinen planificación estructurada y capacidad de respuesta rápida ante cambios. Adicionalmente, Schwaber (2004) sugiere que el marco de trabajo Scrum es especialmente útil en entornos con necesidades de adaptación continua, dado que su estructura de *sprints* facilita iteraciones cortas y revisiones constantes que garantizan el cumplimiento de los objetivos del proyecto en función de las prioridades organizacionales.

Scrum tiene una estructura definida, iteraciones cortas y reuniones periódicas que facilitan la organización de proyectos complejos y adaptativos, como los proyectos tecnológicos/informáticos en SUTEL. Es ideal para fomentar la colaboración y mantener el ritmo constante en entregas. *Kanban* proporciona una visión clara del flujo de trabajo mediante tableros visuales. Este enfoque complementa a *Scrum*, aportando flexibilidad y optimización en la gestión de tareas. *Lean*, aunque se enfoca en maximizar valor y eliminar desperdicios, puede ser muy abstracto y más aplicable a procesos de manufactura que a proyectos operativos y tecnológicos/informáticos con altos niveles de incertidumbre, como los de SUTEL. Finalmente, *Extreme Programming* (XP) resulta ser altamente específico para equipos de desarrollo de software con experiencia avanzada en programación y automatización, lo que limita su aplicabilidad en proyectos más amplios o diversos como los de SUTEL.

Se descartan *Lean* y *Extreme Programming* (XP) debido a su limitada aplicabilidad en los proyectos de SUTEL. *Lean*, enfocado en la eliminación de desperdicios, es más adecuado para manufactura y no se ajusta bien a los proyectos tecnológicos con alta incertidumbre de la institución. XP, por su parte, está diseñado para equipos de desarrollo con experiencia avanzada, lo que limita su uso en proyectos más amplios. En cambio, se mantienen *Scrum*, *Kanban* y el enfoque híbrido, ya que brindan la flexibilidad necesaria para los proyectos de SUTEL. *Scrum*, con su estructura de *Sprint*, permite una gestión eficaz de proyectos complejos; *Kanban* optimiza

el flujo de trabajo y, finalmente, el enfoque híbrido combina planificación estructurada con capacidad de respuesta ante cambios, adaptándose mejor a las necesidades de la institución.

Cuadro 4.8. *Marcos de trabajo ágiles contra necesidades de la institución y definición de conveniencia de su aplicación*

Necesidad de la Institución	***Scrum***	***Kanban***	**Híbrido**
Adaptabilidad a cambios rápidos	Funciona: *Scrum* permite adaptarse mediante iteraciones cortas y revisiones constantes.	Funciona: *Kanban* facilita la adaptación continua al gestionar el flujo de trabajo sin iteraciones fijas.	Funciona: el enfoque híbrido combina iteraciones con flexibilidad en la gestión del flujo.
Mejora continua y retroalimentación regular	Funciona: *Scrum* promueve retrospectivas para mejorar procesos.	Funciona: *Kanban* utiliza revisiones y ajustes basados en métricas del flujo.	Funciona: el híbrido integra revisiones periódicas y ajustes constantes.
Transparencia y visibilidad del proyecto	Funciona: *Scrum* utiliza tableros y reuniones diarias para mantener la transparencia.	Funciona: *Kanban* emplea tableros visuales para mostrar el estado del trabajo en todo momento.	Funciona: Híbrido adopta tableros y reuniones según la necesidad del proyecto.
Empoderamiento y auto-organización del equipo	Funciona: *Scrum* fomenta equipos autoorganizados y multifuncionales.	Funciona: *Kanban* permite la autoorganización con enfoque en la gestión del flujo de trabajo.	Funciona: el híbrido integra principios de autoorganización ajustados al contexto del proyecto.
Gestión de impedimentos y riesgos	Funciona: *Scrum* aborda impedimentos en reuniones diarias y retrospectivas.	No funciona: *Kanban* permite identificar y gestionar impedimentos a través del flujo de trabajo.	Funciona: el híbrido combina reuniones y herramientas para la gestión de riesgos.
Entrega continua de valor	Funciona: *Scrum* entrega incrementos funcionales en cada iteración.	Funciona: *Kanban* facilita la entrega continua sin esperar a iteraciones completas.	Funciona: el híbrido asegura entregas continuas con flexibilidad en el enfoque.

Necesidad de la Institución	*Scrum*	*Kanban*	Híbrido
Participación del cliente	Funciona: *Scrum* incluye al cliente en revisiones y planificación.	No funciona: *Kanban* involucra al cliente mediante revisiones basadas en el flujo de trabajo.	Funciona: el híbrido mantiene la participación del cliente a través de entregas y revisiones ajustadas.
Optimización de recursos	Funciona: *Scrum* planifica iteraciones optimizando recursos por *sprint*.	Funciona: *Kanban* optimiza el uso de recursos gestionando el trabajo en progreso.	Funciona: el híbrido equilibra la planificación rigurosa con la flexibilidad del uso de recursos.
Comunicación y colaboración efectiva	Funciona: *Scrum* promueve reuniones diarias y colaboración constante.	Funciona: *Kanban* facilita la colaboración a través de la visibilidad del trabajo y revisiones regulares.	Funciona: el híbrido combina reuniones y herramientas de comunicación según la necesidad.
Flexibilidad en la ejecución del proyecto	Funciona: *Scrum* permite ajustes en cada *sprint*.	Funciona: *Kanban* ajusta el flujo de trabajo según la demanda.	Funciona: el híbrido ofrece flexibilidad en la planificación y ejecución combinando técnicas de ambos métodos.

Nota. Necesidades detectadas en conjunto con las características y comparación de marcos de trabajo ágiles.

El análisis comparativo entre las necesidades de gestión de proyectos de SUTEL y las capacidades de los marcos ágiles *Scrum, Kanban* y el enfoque híbrido revela que la adaptabilidad y flexibilidad son fundamentales para la organización, dada la naturaleza cambiante de su entorno. *Scrum* se adapta bien a cambios rápidos mediante iteraciones cortas, mientras que *Kanban* permite una gestión continua del flujo de trabajo sin iteraciones fijas. El enfoque híbrido, que combina ambos, es útil para proyectos complejos que requieren estructura y flexibilidad.

La mejora continua y la retroalimentación son esenciales en SUTEL. *Scrum* promueve estas a través de retrospectivas regulares, y *Kanban* mediante ajustes basados en métricas del flujo. El enfoque híbrido integra ambos métodos, permitiendo un ciclo constante de mejora.

En términos de transparencia y visibilidad, *Scrum* y *Kanban* son eficaces gracias al uso de tableros y reuniones regulares. El enfoque híbrido adapta estas prácticas según las necesidades del proyecto. La gestión de impedimentos y riesgos es manejada eficazmente por *Scrum* a través de reuniones diarias, mientras que *Kanban* carece de un enfoque estructurado para este aspecto. El enfoque híbrido ofrece una cobertura más completa al combinar herramientas de ambos métodos.

Para la entrega continua de valor, *Scrum* asegura resultados tangibles en cada iteración, y *Kanban* permite una entrega constante sin esperar a iteraciones completas. El enfoque híbrido combina ambos beneficios. La participación del cliente es fundamental en *Scrum*, pero puede ser menos formal en *Kanban*. El enfoque híbrido mantiene la participación del cliente a través de entregas ajustadas.

La optimización de recursos y la comunicación efectiva son también cruciales. *Scrum* promueve la colaboración constante mediante reuniones diarias, y *Kanban* facilita la colaboración a través de la visibilidad del trabajo. El enfoque híbrido combina estos elementos para una comunicación adaptada al proyecto.

En cuanto a métricas y seguimiento, *Scrum* utiliza herramientas detalladas como la velocidad del equipo, mientras que *Kanban* puede ser menos específico. El enfoque híbrido ofrece un seguimiento completo al integrar métricas ágiles y tradicionales. Para la planificación y previsión a largo plazo, el enfoque híbrido es superior, combinando la flexibilidad de *Scrum* y *Kanban* con una estructura sólida.

Finalmente, el enfoque híbrido se destaca como el más adecuado para SUTEL debido a su capacidad para combinar la adaptabilidad y flexibilidad con la estructura necesaria para proyectos complejos. *Scrum* es ideal para proyectos que requieren alta participación del cliente y una estructura clara, mientras que *Kanban* es más apropiado para proyectos que necesitan una gestión continua y flexible del flujo de trabajo. La adopción de estos enfoques permitirá a SUTEL satisfacer sus necesidades específicas de gestión de proyectos.

4.2.2 Recomendaciones de propuesta de elaboración de una metodología y un plan de implementación

La gestión de proyectos en un entorno dinámico y regulado como el de SUTEL requiere metodologías ágiles que permitan una adaptación continua y una entrega constante de valor. Implementar una metodología ágil adecuada no solo mejorará la gestión de proyectos, sino que también optimizará la gestión de recursos y la satisfacción de los interesados.

La metodología ágil específica para SUTEL debe integrar prácticas de *Scrum* y *Kanban*, adaptándose a las necesidades únicas de sus proyectos. Un enfoque ágil para la flexibilidad, transparencia, mejora continua, participación de los interesados y una gestión eficiente del flujo de trabajo y riesgos son esenciales para el éxito en este entorno. Esta metodología proporcionará una base sólida para la gestión de proyectos, mejorando también la entrega de valor.

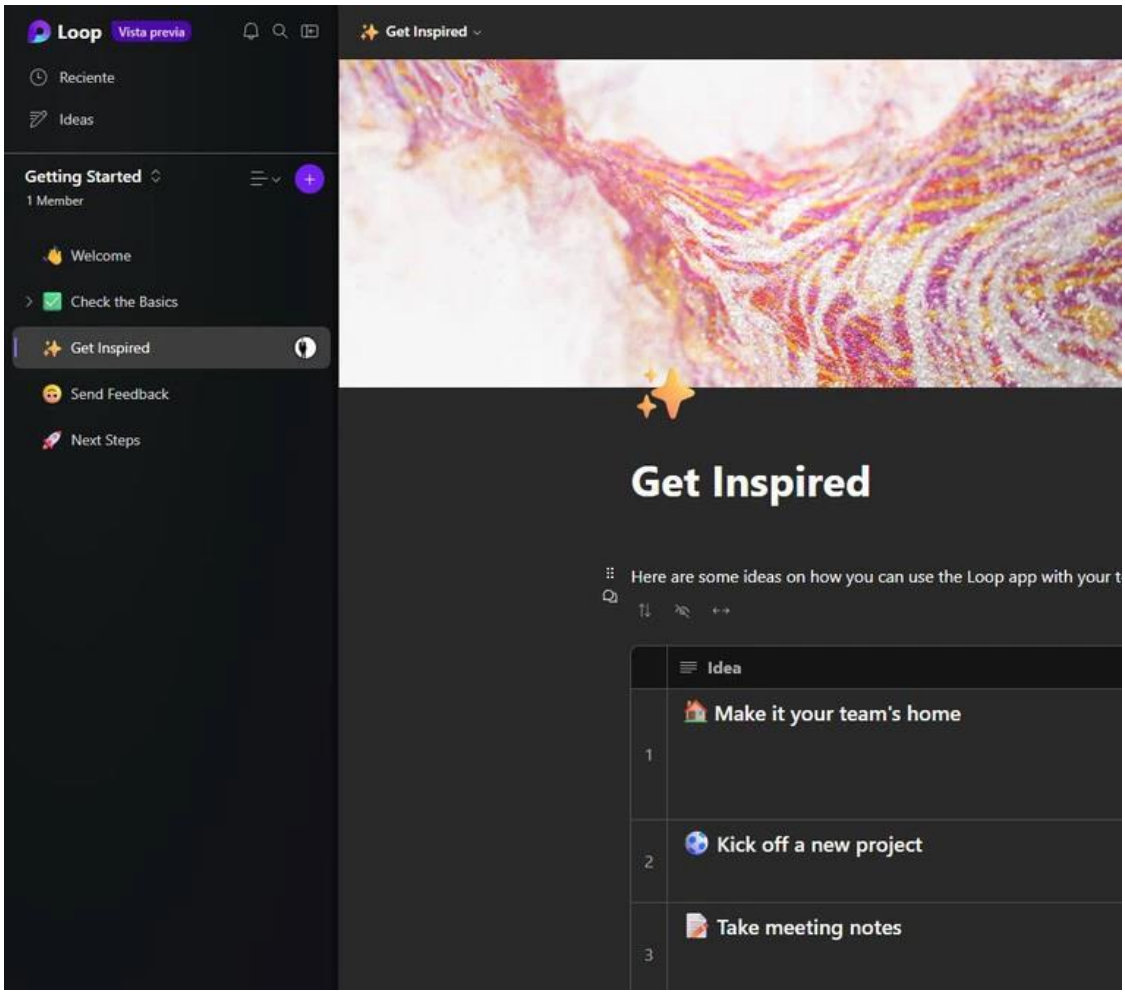
4.2.3 Recomendaciones de usos de herramientas tecnológicas informáticas para la gestión de proyectos

La selección de herramientas tecnológicas adecuadas es crucial para la gestión ágil de proyectos en SUTEL. Se realizó un análisis comparativo entre *Microsoft Loop, Microsoft Teams* con *Planner*, y *Monday.com* para identificar la herramienta más adecuada.

Microsoft Loop se destaca por su capacidad para gestionar todas las fases del proyecto, desde la planificación inicial hasta la mejora continua, facilitando la colaboración en tiempo real y la documentación detallada. Es ideal para documentar matrices de interesados, comunicación, y registros de cambios y riesgos, apoyando el aprendizaje organizacional y la mejora continua.

Microsoft Loop es una plataforma que facilita la cocreación al integrar equipos, tareas y contenidos en distintas herramientas y dispositivos. Se trata de una solución dinámica que combina un lienzo flexible con componentes móviles, los cuales se sincronizan automáticamente entre varias aplicaciones, permitiendo a los equipos colaborar, planificar y crear de manera conjunta. La Figura 4.7 muestra la interfaz principal de *Microsoft Loop*.

Figura 4.7. Página de inicio de *Microsoft Loop*



Microsoft Loop ofrece una experiencia de cocreación que reúne equipos, contenidos y tareas dentro de sus herramientas y dispositivos. Este sistema se basa en una interfaz y componentes portátiles que se mueven libremente y permanecen sincronizados en todas las aplicaciones, proporcionando una colaboración fluida y eficiente. Los usuarios pueden comenzar desde la página principal de *Loop*, seleccionar plantillas preconfiguradas y acceder a sesiones prácticas que les enseñan a utilizar la herramienta.

Los tres componentes clave de *Loop* son:

- Componentes: fragmentos de información dinámicos que se sincronizan en todos los espacios donde se utilicen. Estos componentes permiten la colaboración dentro del flujo de trabajo, ya sea en una página de *Loop* o en otras aplicaciones como

Microsoft Teams, Outlook, Word, Whiteboard o la misma aplicación de *Loop*. Pueden tomar forma de listas, tablas, notas, y más.

- Páginas: lienzos personalizables dentro de la aplicación que permiten a los usuarios reunir personas, tareas, vínculos y datos. Estas páginas comienzan siendo simples, pero pueden crecer conforme aumentan las ideas y necesidades del equipo.
- Áreas de trabajo: son espacios colaborativos que permiten a los equipos agrupar todo lo relevante a un proyecto en un solo lugar. Facilitan la visualización del progreso y el seguimiento de las tareas hacia objetivos compartidos.

***Loop* es una herramienta adaptable a diversas necesidades. Puedes utilizarla para:**

- Seguimiento del progreso: crear lienzos personalizados para gestionar proyectos, con tareas, fechas límite y comentarios.
- Listas de tareas: añadir tareas, asignarlas a miembros del equipo y agregar fechas límite o comentarios directamente en el lienzo.
- Colaboración en tiempo real: compartir los lienzos con tu equipo, lo que facilita la comunicación y permite trabajar de forma simultánea en los mismos documentos.
- Integración con correo electrónico: *Loop* te notifica automáticamente sobre cualquier cambio en proyectos y tareas, y también te permite agregar correos electrónicos a los lienzos para seguir añadiendo información relevante.

Microsoft ha implementado inteligencia artificial (IA) en *Loop*, lo que permite a los equipos colaborar de forma más eficiente mediante herramientas avanzadas. A través de la pestaña de "Experimentos" dentro de la configuración de *Loop*, los usuarios pueden acceder a nuevas funciones innovadoras potenciadas por IA. Esta integración con IA ayuda a optimizar la gestión de proyectos, mejorando la capacidad de cocrear en tiempo real y automatizando ciertas tareas, lo que lleva la colaboración a un nuevo nivel dentro de los equipos.

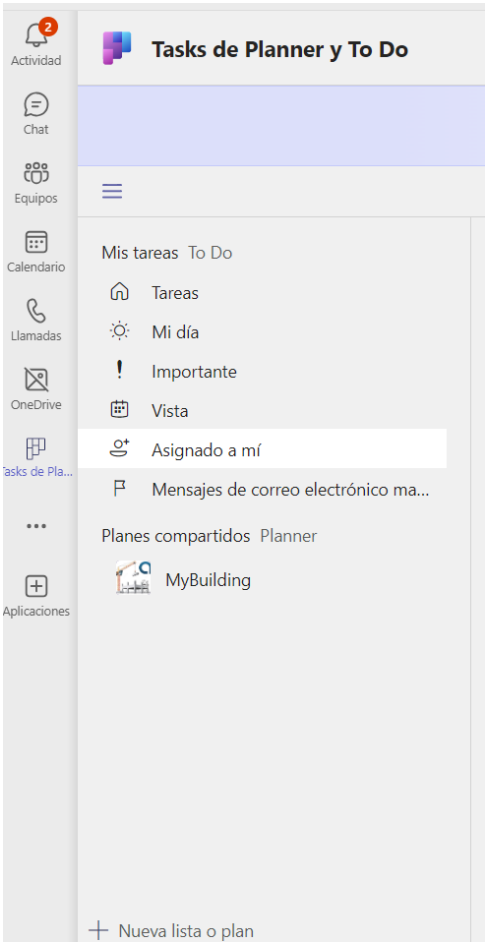
Microsoft Teams y *Planner* ofrecen una plataforma robusta para la comunicación centralizada y la gestión de tareas, integrando reuniones virtuales y seguimiento de actividades, lo que es beneficioso para la cohesión del equipo y la planificación de acciones correctivas.

La aplicación *Microsoft Planner* dentro de *Teams* se integra con el ecosistema de *Microsoft* 365, proporcionando un entorno centralizado para la gestión de tareas. Esta herramienta permite organizar tareas individuales, iniciativas de equipo y proyectos más complejos que se alinean con

los objetivos estratégicos. Su uso permite optimizar la gestión de proyectos, sobre todo en entornos que requieren planificación colaborativa y seguimiento constante del progreso.

La Figura 4.8 muestra el inicio de la interfaz de *Microsoft Teams* donde se puede acceder a Planner.

Figura 4.8. Interfaz de acceso a *Planner*



Nota: Ejemplo de acceso a *Microsoft Planner* desde *Microsoft Team*.

Una vez que se añade la aplicación *Planner* a *Microsoft Teams*, se habilitan varias funcionalidades que mejoran la organización y priorización de tareas. Por ejemplo, la sección "Mi día" agrupa las tareas que vencen en la jornada, así como aquellas que el usuario decide destacar como prioritarias. Esto ayuda a mantener el enfoque en las tareas más urgentes, evitando distracciones y facilitando la gestión del tiempo.

Además, la vista "Mis tareas" centraliza todas las actividades asignadas al usuario, ya sean tareas privadas, correos electrónicos marcados o asignaciones de reuniones de equipo. De esta

manera, se facilita un control total sobre todas las responsabilidades pendientes, permitiendo una mayor eficiencia en la ejecución de las tareas diarias.

Otro aspecto importante de la aplicación es la posibilidad de crear planes nuevos, tanto personales como compartidos, directamente desde la interfaz de *Planner*. Esto ofrece flexibilidad al gestionar proyectos de distinto alcance y facilita la colaboración entre los miembros del equipo.

Microsoft Planner está diseñado para ayudar a los equipos a gestionar proyectos de forma eficiente. En particular, su panel diario permite priorizar tareas de manera intuitiva y visualizar las fechas límite de forma automática.

Cada día, los usuarios pueden empezar desde cero, reorganizando sus tareas para adaptarse a las nuevas prioridades, lo cual es una ventaja significativa en entornos de trabajo dinámicos.

Además, *Planner* ofrece múltiples vistas, como listas, tableros y cronogramas, que permiten personalizar la visualización de las tareas según las preferencias de los usuarios. Esta versatilidad es especialmente útil para los equipos que utilizan metodologías ágiles, ya que permite planificar sprints, gestionar dependencias y realizar seguimientos en tiempo real de las cargas de trabajo y el progreso hacia los objetivos.

En el contexto de la planificación ágil, *Planner* se posiciona como una herramienta clave para organizar *sprints* y gestionar dependencias entre tareas. La capacidad de asignar tareas a diferentes miembros del equipo, establecer plazos y realizar seguimientos de forma visual ayuda a que los equipos de desarrollo o proyectos tecnológicos puedan trabajar de manera más eficiente y enfocada.

En el desarrollo de proyectos de software, *Planner* facilita la gestión de múltiples tareas interdependientes, como el desarrollo de funcionalidades, las pruebas y la revisión de código. La capacidad de adjuntar archivos a las tareas y de visualizar gráficos de progreso convierte a *Planner* en una herramienta indispensable para los equipos de desarrollo.

Según el PMI, las organizaciones que no implementan una gestión estructurada de proyectos tienen una tasa de fracaso significativamente mayor, lo que subraya la importancia de herramientas como *Planner* para mejorar el rendimiento y reducir los costos asociados al fracaso de proyectos (PMI, 2020). Por lo tanto, la adopción de herramientas tecnológicas como *Planner* no solo facilita la gestión diaria, sino que también contribuye a un mejor cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.

Monday.com proporciona un entorno visual intuitivo para la gestión de proyectos, permitiendo la organización y seguimiento visual de tareas, la identificación de impedimentos y la adaptación de mejores prácticas en tiempo real.

Monday.com permite a los equipos desarrollar aplicaciones de trabajo personalizadas para cualquier tipo de flujo de trabajo. Los usuarios pueden crear aplicaciones según los requerimientos operativos específicos de su equipo y personalizar tableros, paneles y documentos para ajustarlos a sus procesos. Es una herramienta versátil, ideal para su uso entre distintos equipos, departamentos y organizaciones, adecuada para gestionar todo tipo de proyectos y procesos.

Cada tablero en *monday.com* permite agregar columnas según el flujo de trabajo que se esté gestionando. Estas columnas actúan como los bloques constructivos del proceso, permitiendo incluir todas las variables necesarias para completar las tareas. Entre las opciones de columnas disponibles, se encuentran la columna de Personas y la columna de Estado, diseñadas para adaptarse a diversas necesidades operativas.

Además, la plataforma ofrece una visión clara y rápida del progreso de los proyectos y tareas, permitiendo que todo el equipo esté al tanto de los pasos necesarios para avanzar y lo que sigue en la planificación. Es una herramienta excelente para obtener una visión completa y mantener a todos informados sobre los próximos desafíos.

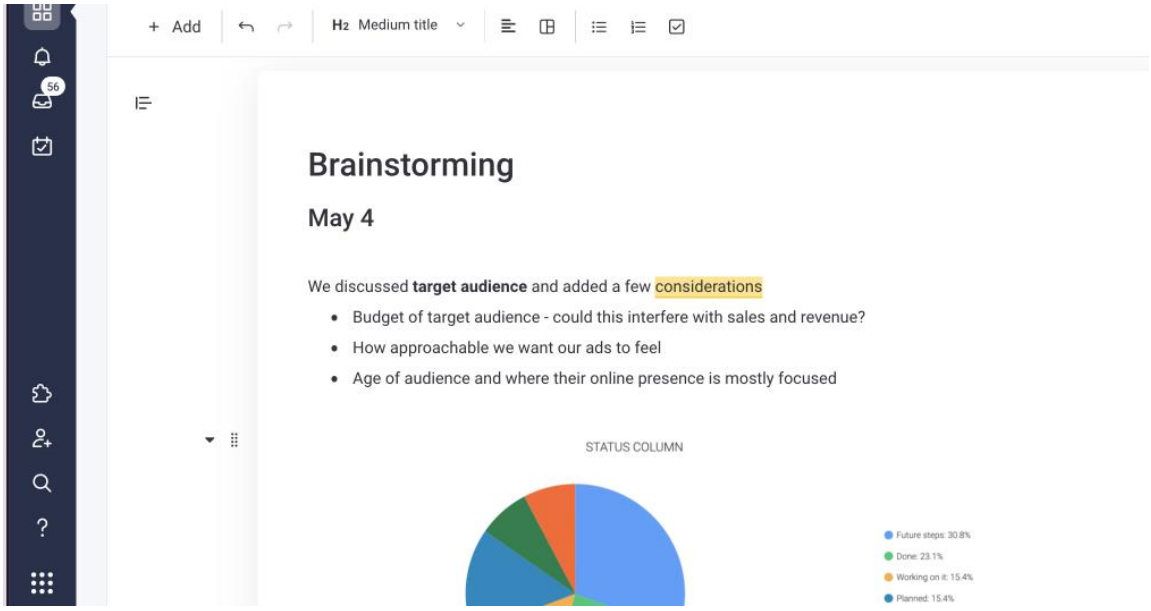
En *monday.com,* la visualización es clave. Ofrece diversas vistas de tableros y *widgets*, lo que permite observar los proyectos desde diferentes ángulos. Los paneles son un recurso útil para optimizar los flujos de trabajo, ya que permiten mantenerse al día con lo que ocurre en varios tableros a la vez. Los usuarios pueden crear paneles independientes conectados a varios tableros o generar uno dentro de un tablero específico, facilitando así la creación de resúmenes, informes y una vista general de los aspectos más importantes del trabajo.

Uno de los mayores beneficios de *monday.com* es su capacidad para consolidar todo el trabajo en un solo lugar mediante su Centro de integraciones. Esto permite a los usuarios conectar monday.com con múltiples plataformas, lo que centraliza la información y los datos necesarios para tomar decisiones fundamentadas. De esta forma, la plataforma funciona como una única fuente de información, mejorando la eficiencia en la gestión y ejecución de proyectos.

Esta capacidad para integrar otras herramientas garantiza que los equipos puedan acceder a toda la información relevante desde una sola plataforma, eliminando la frustración de gestionar

múltiples sistemas y plataformas para el manejo del trabajo diario. La Figura 4.9 muestra la interfaz principal de *Monday.com*

Figura 4.9. Página de inicio de *Monday.com*



Se concluye que *Microsoft Loop* es la herramienta más adecuada para SUTEL, debido a su capacidad para cubrir de manera integral todas las fases del proyecto, su enfoque en la colaboración en tiempo real, y su apoyo a la mejora continua. Estas características hacen de *Loop* la opción ideal para asegurar la eficacia y eficiencia en la ejecución de proyectos en SUTEL.

Capítulo 5 Propuesta de Solución

En este capítulo se desarrolla la propuesta de solución conforme a lo definido en el objetivo general.

5.1 Introducción

Esta propuesta busca establecer una metodología ágil en SUTEL para optimizar la gestión de proyectos, enfocándose en la adaptabilidad y la entrega continua de valor.

Se plantea un esquema ágil que utiliza aspectos de *Scrum* y *Kandan*, resultando en un esquema híbrido para la gestión de proyectos en SUTEL. Este enfoque permitirá a la organización obtener los beneficios de ambos sistemas, logrando cumplir con sus requisitos regulatorios y la entrega de valor incremental.

5.1.1 Propósito de la guía

El propósito de esta guía es proporcionar a SUTEL un marco ágil para la gestión de proyectos, mejorando la capacidad de respuesta y adaptabilidad en su entorno de proyectos. La guía está diseñada para aplicarse en proyectos de la institución, con un enfoque en aquellos que requieren una gestión flexible y orientada a resultados.

La gestión de proyectos en un entorno dinámico como el de SUTEL se beneficia de metodologías ágiles que facilitan una adaptación continua y una entrega constante de valor. La implementación de enfoques ágiles adecuados no solo mejorará la gestión de proyectos, sino que también optimizará la gestión de recursos y la satisfacción de los interesados.

5.1.2 Alcance

La guía para SUTEL abarca la gestión de proyectos desde su inicio hasta su finalización, incluyendo las fases de planificación, ejecución y liberación o entrega. Está destinada a proyectos de diversa índole, con un enfoque en proyectos operativos y tecnológicos/informáticos, y es adaptable a diferentes contextos organizacionales.

La madurez en la adopción de enfoques ágiles implica que la organización ha desarrollado capacidades y prácticas que optimizan la flexibilidad, la colaboración y la respuesta rápida a cambios en el entorno del proyecto. A medida que SUTEL avanza en su nivel de madurez ágil, puede esperar una mejora en la eficiencia y efectividad de la gestión de proyectos, especialmente en contextos tecnológicos con alto grado de incertidumbre. Como señala el PMBOK® Guide

(PMI, 2021), alcanzar un nivel maduro en metodologías ágiles facilita la entrega continua de valor, ya que los equipos se vuelven más auto-organizados y alineados con los objetivos estratégicos.

Además, la implementación de evaluaciones continuas permite a la organización medir su progreso y ajustar sus prácticas para mejorar la adopción de principios ágiles. Estas evaluaciones no solo fomentan la adaptación constante del proceso, sino que también permiten identificar áreas de mejora que fortalecen la alineación con los requisitos regulatorios y los objetivos de SUTEL. La retroalimentación frecuente y el análisis de desempeño en cada iteración refuerzan la capacidad de respuesta del equipo y aseguran que las prácticas ágiles se integren efectivamente en el marco de gestión de proyectos de la institución.

Finalmente, para definir el enfoque metodológico más adecuado para la gestión de un proyecto, se utilizará un modelo de evaluación con múltiples criterios, que evalúe: la complejidad (alta o baja), la incertidumbre (definido o no definido), la duración esperada y los recursos disponibles del proyecto. Este análisis garantizará la selección del enfoque que maximice la efectividad de la gestión.

La complejidad se refiere a la cantidad de elementos, la interdependencia entre los mismos, y la dificultad para prever cómo se desarrollarán a lo largo del proyecto, se clasifica en dos niveles: alto que significa que son proyectos con muchos elementos interdependientes, requerimientos ambiguos o que involucran tecnologías o métodos nuevos; bajo que significa que son proyectos con procesos bien establecidos, pocos elementos y requerimientos claros. El nivel de incertidumbre se refiere a cuánta información está disponible al inicio del proyecto y cuán probable es que surjan cambios durante su ejecución. Este factor se clasifica en: definido cuando los requisitos y el alcance son claros y estables; no definido cuando los requisitos y el alcance son inciertos y pueden evolucionar durante el proyecto. La duración del proyecto influye en la elección del enfoque metodológico, ya que los proyectos con tiempos limitados requieren metodologías que permitan una entrega rápida de valor, se dice corto plazo cuando los proyectos tienen una duración de semanas a meses, largo plazo son los proyectos que duran varios meses o incluso años. Los recursos son un factor clave, pues la disponibilidad de personal, tecnología, presupuesto y otros recursos puede influir en la elección del enfoque. Se considera recursos suficientes cuando se tienen los recursos humanos y materiales adecuados para cumplir con los objetivos, pero son insuficientes cuando hay limitación en los recursos disponibles. En el Cuadro 5.1 se muestra la tabla utilizada para evaluar el uno de la metodología:

Cuadro 5.1 *Cuadro de Evaluación Multicriterio*

Criterio	Parámetro Evaluado	Evaluación para el proyecto	Predictivo (2)	Híbrido (ágil *scrum* y *kanban*)	Resultado para predictivo	Resultado para híbrido
1. Complejidad	Alta (1) / Baja (2)	1	2	1	2	1
2. Incertidumbre	Alta (1) / Baja (2)	1	1	1	1	1
3. Duración	Corta (1) / Larga (2)	1	2	1	2	1
4. Recursos	Suficientes (1) / Insuficientes (2)	2	1	2	2	1
Total			6	5	7	4

Nota: La numeración utilizada en la tabla es un ejemplo para un proyecto, la numeración puede variar para cada proyecto.

La interpretación de la tabla indica que el valor 1 representa una alta adecuación y el 2 una baja adecuación. Cada proyecto será evaluado individualmente, comparando los parámetros asignados al proyecto con los valores establecidos para las metodologías predictiva e híbrida. Si los valores coinciden, se asigna un 1 al resultado; si no coinciden, se asigna un 2. Finalmente, se suman los resultados obtenidos, y el puntaje más bajo indicará la metodología más adecuada para el proyecto. La metodología híbrida está compuesta por método ágiles, se recomienda para proyectos con alta incertidumbre y corta duración, con recursos suficientes, y cuando la complejidad del proyecto no sea excesivamente alta, siendo adecuada para proyectos que presentan una complejidad moderada o recursos limitados. Este enfoque permite adaptarse tanto a incertidumbre como a definición de los requisitos, dependiendo de las necesidades del proyecto.

La metodología predictiva se puede seguir adaptando mejor a proyectos con baja incertidumbre, largo plazo y cuando los requisitos están bien definidos desde el inicio. Es adecuada para proyectos donde los recursos son suficientes y los requisitos no cambiarán durante la ejecución.

El uso de este modelo de evaluación permitirá que SUTEL determine de forma precisa qué enfoque metodológico utilizar según las características específicas de cada proyecto. De esta manera, se maximiza la efectividad en la ejecución, asegurando que se cumplan los objetivos de según las condiciones reales del entorno de trabajo.

5.1.3 Términos clave

A continuación, se explican algunos términos y conceptos clave utilizados en la gestión de proyectos:

5.1.3.1 Historia de usuario

En SUTEL, una historia de usuario se define como una breve descripción de una funcionalidad escrita desde la perspectiva del usuario final. El equipo de desarrollo completa las características del proyecto utilizando historias de usuario, las cuales son aceptadas o rechazadas por el dueño del Producto tras la demostración del producto funcional.

5.1.3.2 Tarea

Una tarea es una unidad específica y delimitada de trabajo que debe completarse como parte del desarrollo de un proyecto. En el contexto de la gestión ágil de proyectos en SUTEL, las tareas se derivan de las historias de usuario y se asignan a los miembros del equipo durante las iteraciones o *sprints*. Las tareas deben ser concretas, realizables y medibles en términos de tiempo y esfuerzo necesarios para su finalización.

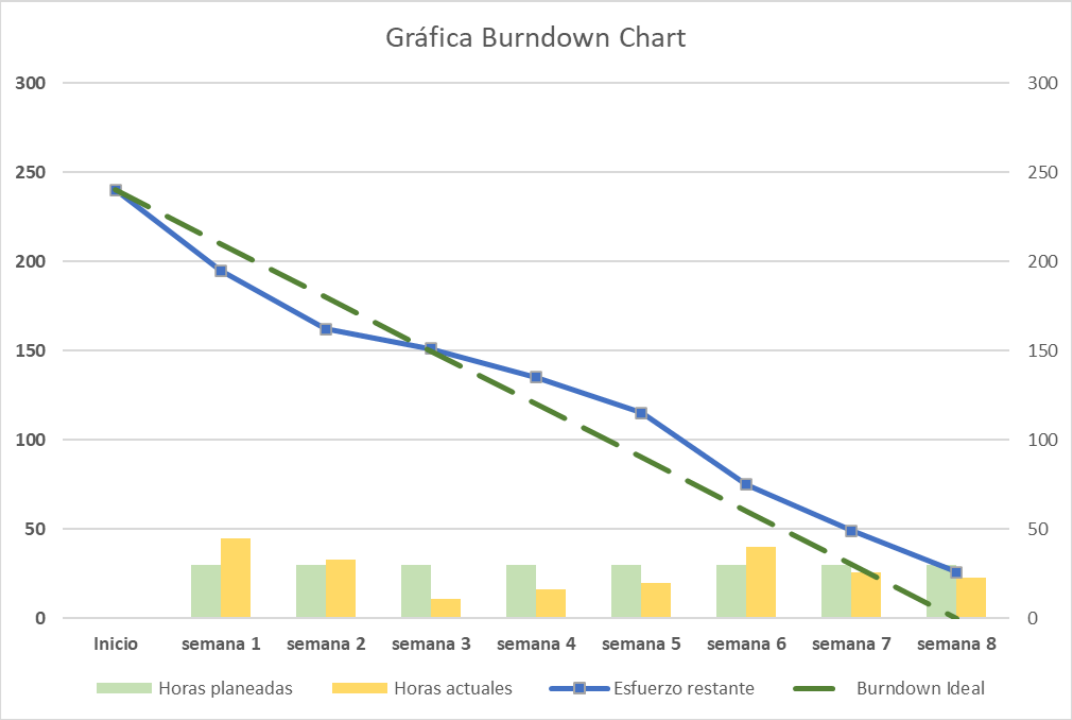
5.1.3.3 Entrega de valor

La entrega de valor consiste en proporcionar productos, servicios o resultados que satisfacen las necesidades del cliente y generan un beneficio tangible. En SUTEL, de acuerdo con las metodologías ágiles, esta entrega es continua y frecuente, permitiendo adaptaciones rápidas a los cambios y retroalimentación constante. Portafolios, programas, proyectos, productos y operaciones pueden combinarse o utilizarse individualmente para generar valor.

5.1.3.4 Gráfica *burndown chart*

Un *Burndown chart* es una herramienta visual en la gestión ágil de proyectos que muestra el progreso del trabajo pendiente a lo largo del tiempo, con la cantidad de trabajo restante en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal. La línea descendente indica el avance del equipo. Para SUTEL, esta herramienta es útil para verificar si se cumplirán los plazos establecidos. En la Figura 5.1 se muestra un ejemplo de una gráfica *Burndown chart* para la gestión ágil de proyectos.

Figura 5.1. Ejemplo de *Burndown Chart* para seguimiento de proyectos



5.1.3.5 *Sprint*

Un *sprint* es un ciclo de trabajo corto, de una a cuatro semanas, durante el cual el equipo de desarrollo en SUTEL completa tareas específicas. Al finalizar el *sprint*, se revisa el trabajo realizado y se lleva a cabo una retrospectiva para ajustar el proceso antes del siguiente *sprint*, lo que permite una entrega continua y controlada del producto y generar valor.

5.1.3.6 Tablero de trabajo *Kanban* o *Scrum*

Un tablero de trabajo, utilizado en *Kanban* o *Scrum*, es una herramienta visual que gestiona y muestra el flujo de trabajo de un proyecto, dividido en columnas que representan las diferentes etapas del proceso. Las tareas se mueven de una columna a otra, ofreciendo a los participantes en SUTEL una visión clara del estado del proyecto y ayudando a identificar posibles cuellos de botella.

5.1.3.7 Tablero de impedimentos

En SUTEL, el tablero de impedimentos se utiliza para identificar, rastrear y resolver obstáculos que pueden frenar el progreso del proyecto. Estos impedimentos, como problemas técnicos o falta de recursos, se hacen visibles para que el equipo pueda priorizar su resolución y mantener el flujo de trabajo.

5.1.3.8 facilitador ágil o *Scrum master*

En SUTEL, el facilitador ágil aplica prácticas ágiles y promueve la mejora continua, eliminando impedimentos, facilitando reuniones y fomentando la colaboración y autoorganización del equipo, asegurando que se sigan los principios y valores ágiles.

5.1.3.9 Plan de lanzamiento

El plan de lanzamiento coordina la entrega de un producto con las expectativas del mercado y los objetivos del proyecto, detallando fechas, funcionalidades y actividades preparatorias.

5.1.3.10 *Scrum*

El uso del método *Scrum* en SUTEL debe entenderse como un marco de trabajo ágil para la gestión de proyectos complejos, enfocado en iteraciones cortas llamadas *sprints*, equipos autoorganizados y roles específicos como el dueño de Producto y el facilitador ágil. *Scrum* facilita la entrega incremental del producto, la colaboración continua con el cliente y la rápida adaptación a los cambios.

5.1.3.11 *Kanban*

El uso de *Kanban* en SUTEL debe entenderse como un método visual para la gestión de proyectos que optimiza el flujo de trabajo y mejora la eficiencia del equipo. *Kanban* utiliza un tablero para visualizar las tareas en diferentes etapas del proceso, limitando el trabajo en progreso (WIP) y fomentando una entrega continua. A diferencia de otros enfoques ágiles, *Kanban* es menos prescriptivo y se basa en el principio de 'comienza donde estás', permitiendo una implementación menos disruptiva.

5.1.3.12 *Scrum*ban

El uso de *Scrumban* en SUTEL debe entenderse como una combinación de *Scrum* y *Kanban*, aprovechando lo mejor de ambos marcos para optimizar la gestión de proyectos. Este enfoque híbrido mantiene la estructura iterativa y los roles definidos de *Scrum*, mientras adopta las prácticas de flujo continuo y limitación de trabajo en progreso de *Kanban*. En *Scrumban*, el trabajo se organiza en pequeños *sprints* y se utiliza un tablero *Kanban* para visualizar y monitorear el progreso. Las historias se colocan en el tablero y el equipo gestiona su trabajo utilizando límites de trabajo en curso.

5.1.4 Ciclo de vida

El ciclo de vida en la gestión ágil de proyectos en SUTEL abarca desde la concepción inicial hasta la entrega final del producto. A continuación, se describen algunos tipos de ciclos de vida.

5.1.4.1 Ciclo de vida iterativo

El proceso iterativo mejora el producto con cada ciclo, adaptándose a requisitos evolutivos. Es ideal para proyectos con cambios frecuentes, permitiendo ajustes continuos basados en retroalimentación. En SUTEL, las iteraciones se realizan mediante prototipos sucesivos y pruebas de concepto, integrando nueva información en cada ciclo, lo que reduce la incertidumbre y optimiza el aprendizaje.

5.1.4.2 Ciclo de vida incremental

El ciclo de vida incremental se utiliza en metodologías donde el producto se desarrolla y entrega por fases, agregando funcionalidad en cada una. Aunque este enfoque es común en esquemas predictivos, también puede adaptarse a entornos más flexibles. En el contexto de SUTEL, cada incremento permitiría realizar entregas parciales y verificables, manteniendo el enfoque en reducir riesgos al ir ajustando y mejorando el producto progresivamente.

Sin embargo, para aplicar una metodología ágil, como *Scrum*, se recomienda usar un ciclo de vida ágil, donde el desarrollo se organiza en iteraciones cortas que permiten mayor adaptabilidad y entregas constantes de valor al cliente.

5.1.4.3 Ciclo de vida ágil

Este enfoque flexible y adaptativo se centra en la entrega continua de valor mediante iteraciones rápidas y retroalimentación constante. Para SUTEL, es ideal en entornos cambiantes, ya que requiere alta colaboración y adaptabilidad. Combina ciclos de vida iterativos e incrementales, promoviendo la transparencia y la mejora continua. Se divide en ágil basado en iteraciones, con *sprints* preestablecidos, y ágil basado en flujo.

El ciclo de vida del proyecto en SUTEL seguirá un esquema híbrido, manteniendo la planificación detallada inicial y la gestión de costos mediante el enfoque tradicional, pero adaptando las fases y procesos de los ciclos ágiles mediante el uso de *Scrum* y *Kanban*. Este ciclo permitirá un mejor control y visibilidad del progreso, a la vez que garantiza la flexibilidad necesaria para ajustar las prioridades.

5.1.4.4 Ciclo de vida exploratorio

En esta fase inicial, se exploran las necesidades y se definen los requisitos mediante la creación de prototipos, lo que es ideal para requisitos poco claros. Promueve la iteración basada en aprendizajes, permitiendo a SUTEL realizar ajustes y refinamientos continuos.

5.1.5 Principios y valores ágiles para la gestión de proyectos de la organización

Para la SUTEL, la implementación y adopción de principios y valores ágiles, se presenta como una estrategia para mejorar la gestión de sus proyectos, adaptándose de manera dinámica a los constantes cambios y requisitos del sector. Este apartado examinará los principios y valores ágiles aplicables a la SUTEL.

El enfoque híbrido, que combina *Scrum* y *Kanban*, permite a la SUTEL maximizar la entrega de valor mediante un proceso iterativo. El control sobre el alcance y costos se mantiene utilizando el método tradicional en la fase de planificación inicial, lo que asegura que los parámetros críticos del proyecto se establezcan con claridad. Una vez definidos, *Scrum* facilita la entrega de valor en ciclos cortos y manejables, mientras que *Kanban* proporciona visibilidad y flexibilidad para gestionar el flujo de trabajo continuo, optimizando la respuesta a cambios y mejoras. Este enfoque asegura que los proyectos de SUTEL se adapten rápidamente a nuevas necesidades, sin comprometer los objetivos de alcance y costo previamente establecidos.

5.1.5.1 Cliente

Para SUTEL, la implementación y adopción de principios y valores ágiles se presenta como una estrategia clave para mejorar la gestión de sus proyectos, permitiendo una adaptación dinámica a los constantes cambios y requisitos del sector. Este apartado examinará los principios y valores ágiles aplicables a SUTEL.

5.1.5.2 El respeto a los funcionarios o empleados

El respeto por los funcionarios y empleados es esencial para crear un ambiente de trabajo positivo y productivo en SUTEL. En un equipo ágil, cada miembro es valorado por sus contribuciones únicas, fomentando un entorno donde se respeta la diversidad de opiniones y habilidades.

5.1.5.3 La entrega acelerada de valor a las partes interesadas

Con la gestión ágil en SUTEL, se prioriza la entrega rápida y frecuente de resultados que aporten valor. El proyecto se descompone en pequeños incrementos que se desarrollan y entregan en iteraciones cortas (*sprints*). Esta entrega acelerada permite visualizar el progreso continuo,

obtener resultados tangibles en menos tiempo y proporcionar retroalimentación inmediata. Los criterios de priorización incluyen:

- **Necesidades del cliente**: enfocar en funcionalidades que aporten valor y resuelvan problemas específicos.
- **Impacto en el proyecto**: priorizar características que contribuyan a ingresos, retención de clientes o reducción de costos.
- **Riesgo y oportunidad**: mitigar riesgos críticos o aprovechar oportunidades identificadas.
- **Retroalimentación del cliente**: priorizar según la importancia señalada por los clientes.
- **Facilidad de implementación**: evaluar complejidad y esfuerzo, priorizando implementaciones rápidas y sencillas.
- **Valor técnico**: considerar la reducción de deuda técnica y mejoras de estabilidad o escalabilidad.
- **Incrementalidad**: entregar funcionalidades de manera incremental para obtener retroalimentación temprana y ajustar el desarrollo.

5.1.5.4 La autoorganización, el alineamiento y la responsabilidad

La autoorganización es un principio clave en los equipos ágiles. En SUTEL, se debe promover que los miembros del equipo tengan la autonomía para decidir cómo abordar y completar su trabajo. La responsabilidad en la entrega de resultados se asegura mediante reuniones regulares de seguimiento y revisión.

5.1.5.5 La diversidad en los equipos

Implementar la diversidad en los equipos de SUTEL es esencial para la gestión ágil de proyectos. Equipos diversos, con habilidades y experiencias variadas, fomentan la innovación y la creatividad en la solución de problemas. No solo se debe considerar la diversidad demográfica, sino también la diversidad de competencias técnicas y de proyecto. Los equipos multidisciplinarios, responsables del trabajo colectivo, generan productos funcionales de manera frecuente y colaborativa.

5.1.5.6 La disciplina y el ritmo de entrega

Es crucial que SUTEL mantenga una cadencia de trabajo sostenible y disciplinada en sus proyectos ágiles. La disciplina en la gestión del tiempo y los recursos garantiza que los *sprints* se completen dentro del plazo previsto, asegurando la entrega continua de valor.

5.1.5.7 La gestión de cambios

SUTEL debe adaptarse rápidamente a los cambios y gestionarlos de manera efectiva en proyectos ágiles. Los cambios son inevitables y deben manejarse para minimizar su impacto negativo. La capacidad de adaptarse rápidamente es una de las principales fortalezas del enfoque ágil. Los equipos ágiles ajustan sus planes y prioridades según los nuevos requisitos, la retroalimentación del cliente o los cambios en el mercado.

5.1.5.8 La colaboración

En la gestión ágil de proyectos en SUTEL, es crucial fomentar la colaboración continua entre todos los involucrados. Desde desarrolladores hasta clientes y partes interesadas, todos deben trabajar juntos de manera estrecha y efectiva. Esto se logra mediante reuniones regulares, comunicación abierta y el uso de herramientas colaborativas, evitando la formación de equipos en silos.

5.1.5.9 La transparencia

En la gestión ágil de proyectos en SUTEL, la transparencia es fundamental. Es vital mantener una comunicación abierta y honesta sobre el progreso del proyecto. Esto se logra mediante el uso de tableros de trabajo visibles para todos, informes regulares de estado y la participación activa de todos los miembros del equipo en las discusiones.

La confianza con las partes interesadas

Para SUTEL, es crucial fomentar una cultura de mejora continua en todos los proyectos. Esto implica realizar revisiones periódicas de los procesos y resultados, identificar áreas de mejora y aplicar cambios para optimizar el rendimiento. Este enfoque asegura que los proyectos evolucionen de manera eficiente y se mantenga un alto estándar de calidad.

5.1.6 Roles y responsabilidades

En SUTEL, la clara definición de roles y responsabilidades en metodologías ágiles es esencial para la gestión de proyectos.

La propuesta para SUTEL se basa en un esquema híbrido que combina principalmente los elementos visuales de Kanban y la flexibilidad de metodologías ágiles como *Scrum*, pero sin ignorar ni dejar de consultar los elementos estructurados del enfoque tradicional (*Waterfall*) que actualmente se utilizan e implementan en la institución. Este esquema híbrido resulta adecuado para SUTEL ya que permite realizar una planificación detallada de los alcances y costos del proyecto al inicio —una necesidad en su contexto de alta regulación y control—, mientras que la

fase de implementación adopta un enfoque ágil que facilita la adaptación continua a cambios y la entrega incremental de valor. Según el PMBOK® Guide (PMI, 2021), los esquemas híbridos son especialmente beneficiosos en entornos donde se requiere cumplir con un marco regulatorio estricto y, al mismo tiempo, adaptarse rápidamente a las necesidades del cliente o del mercado.

Al combinar estos enfoques, SUTEL puede optimizar la gestión de proyectos complejos, minimizando la resistencia al cambio y facilitando la aceptación gradual de metodologías ágiles en un entorno tradicional. La flexibilidad del esquema híbrido permite responder eficazmente a los desafíos específicos de los proyectos tecnológicos en SUTEL, mientras que la planificación estructurada inicial asegura que todos los requisitos regulatorios y operativos sean considerados desde las primeras fases del proyecto.

A continuación, se describen los principales roles y sus responsabilidades dentro del marco de una metodología ágil:

5.1.6.1 Patrocinador

En la gestión de proyectos ágiles en SUTEL, el patrocinador es fundamental para el éxito del proyecto. Proporciona el respaldo y los recursos necesarios, define la visión y los objetivos estratégicos, y asegura la alineación con los intereses de la organización. Facilita la toma de decisiones de alto nivel, gestiona las expectativas de las partes interesadas y actúa como enlace entre el equipo de proyecto y la alta dirección, garantizando la atención y el soporte necesarios.

5.1.6.2 Líder de proyecto

El líder de proyecto en SUTEL, o *Project Manager* en *Scrum* pierde relevancia porque las responsabilidades están distribuidas entre el Dueño del producto y el facilitador ágil. En lugar de un único líder que gestione todas las áreas del proyecto, se promueve la autogestión y la colaboración del equipo.

5.1.6.3 Dueño de proyecto

En SUTEL, el dueño del Producto maximiza el valor del producto generado por el equipo de desarrollo, representando la voz del cliente. Gestiona el *backlog*, prioriza funcionalidades y asegura que el equipo se enfoque en las tareas de mayor valor para el cliente. Con un profundo conocimiento del mercado y las necesidades del cliente, toma decisiones, negocia de manera efectiva e interactúa con el equipo de desarrollo y las partes interesadas para asegurar el éxito del proyecto.

5.1.6.4 Líder o experto técnico

El líder o experto técnico en SUTEL guía al equipo en aspectos técnicos, asegurando soluciones de alta calidad. Con un profundo conocimiento técnico y habilidades de liderazgo, apoya al equipo en la resolución de problemas complejos y en la adopción de mejores prácticas. Trabaja en estrecha colaboración con el dueño del Producto y el equipo de desarrollo para alinear las decisiones técnicas con los objetivos del proyecto.

5.1.6.5 Equipo de proyecto o equipo ágil

En SUTEL, el equipo de proyecto ágil está compuesto por profesionales multifuncionales responsables de desarrollar el producto. Ejecutan las tareas del *backlog* y entregan incrementos de valor en cada iteración. Los miembros del equipo deben tener habilidades complementarias y trabajar de manera colaborativa para resolver problemas y mejorar continuamente. La autoorganización, la comunicación efectiva y la responsabilidad compartida son esenciales para el éxito del equipo ágil.

5.1.6.6 facilitador ágil

Un facilitador ágil en SUTEL asegura que el equipo siga los principios y valores ágiles, eliminando impedimentos que puedan afectar el progreso del proyecto. Actúa como *coach*, ayudando al equipo a mejorar sus procesos y facilitando reuniones clave como las sesiones de planificación, revisiones y retrospectivas. Este rol es crucial para mantener un ambiente de trabajo productivo y motivador.

5.1.6.7 Cliente o usuario final

El cliente o usuario final en SUTEL es la persona o grupo que utilizará el producto desarrollado. En la gestión ágil de proyectos, es fundamental involucrar al cliente de manera continua para asegurar que el producto final cumpla con sus expectativas y necesidades. La retroalimentación constante del cliente permite al equipo ajustar y mejorar el producto de forma iterativa, garantizando así la entrega de valor.

5.1.6.8 Alta gerencia, jefaturas

En SUTEL, la alta gerencia y las jefaturas proporcionan visión estratégica y apoyo para los proyectos ágiles. Asignan recursos, eliminan obstáculos y aseguran que los objetivos del proyecto se alineen con las metas de la organización. Su enfoque en la entrega continua de valor y la adaptación a cambios garantiza que los proyectos cumplan con las expectativas de clientes y partes interesadas.

5.1.6.9 Socios estratégicos o proveedores

Para SUTEL, los socios estratégicos y proveedores son entidades externas que aportan servicios, productos o conocimientos especializados esenciales para el proyecto. Esto implica negociar contratos, coordinar entregas y supervisar la calidad del trabajo. Mantener una relación colaborativa y una comunicación abierta con los socios estratégicos es crucial para el éxito de los proyectos ágiles.

5.2 Procesos de la gestión de proyectos

A continuación, se describen las fases para el proceso de la gestión de proyectos en la SUTEL. La Figura 5.2 muestra un resumen de los procesos para la gestión de proyectos:

Figura 5.2. Resumen proceso de la gestión de proyectos

5.2.1 Fase de inicio y planificación de alto nivel

La fase de inicio y planificación de alto nivel es fundamental en la gestión de proyectos ágiles en SUTEL. Durante esta etapa se definen la visión y los objetivos del proyecto, asegurando que todos los involucrados estén alineados desde el comienzo. Aquí se establecen las bases para el éxito del proyecto, identificando las necesidades y expectativas de los patrocinadores, y delineando un plan de alto nivel que guiará las fases siguientes.

La planificación iterativa y adaptable de esta fase permite una rápida adaptación a los cambios y la toma de decisiones informadas, garantizando la entrega continua de valor.

Durante la fase de inicio, es clave que los equipos multidisciplinarios que participen en la gestión de proyectos en SUTEL se organicen de manera progresiva mediante pilotos ágiles. Esto

garantizará que, aunque la estructura departamental sea jerárquica, se logren resultados inmediatos en proyectos de alta prioridad que demanden flexibilidad y adaptabilidad.

5.2.1.1 Definición de la visión del proyecto

La visión del proyecto en SUTEL debe definir la necesidad institucional, ser flexible ante cambios y estar centrada en el problema. Es fundamental crear una Declaración de la Visión del Proyecto accesible para todos los patrocinadores y el equipo ágil. Entender esta visión es crucial para los equipos autoorganizados. Además, es necesario revisar la justificación del proyecto para esta declaración, identificando al dueño del producto.

a. Entradas:

- **Funcionarios que proponen las ideas o detectan el problema (patrocinador):** Los altos jerarcas o funcionarios con cargo de jefaturas pueden actuar como patrocinadores, proponiendo ideas de proyectos según las necesidades o problemas detectados que puedan resolverse mediante la gestión de proyectos. La documentación debe incluir los planes previamente aprobados para la determinación del proyecto y la propuesta preliminar de identificación del mismo.
- **Documentación de planes de determinación de proyectos:** La planificación institucional de SUTEL comienza con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones (PNDT), que establecen las prioridades del país. A partir de estos planes, se desarrolla el plan estratégico, que genera objetivos y estrategias a ser atendidos mediante actividades ordinarias, de rutina y gestión de proyectos. Anualmente, las direcciones de la institución completan la matriz de identificación de actividades de rutina utilizando la matriz que se muestra en el anexo 2.

b. Técnicas:

- **Reunión para determinar la visión del proyecto:** La reunión de visión del proyecto en SUTEL alinea las expectativas de los interesados y el propósito del proyecto, informándoles sobre el alcance y los objetivos generales. Durante este proceso, se define el alcance inicial, se comprometen los recursos financieros y se identifican los interesados y su influencia.

  La reunión de visión del proyecto involucra a los interesados del proyecto, identificando el contexto y los requerimientos para desarrollar una declaración de

visión del proyecto. La duración puede convertirse en una sesión de trabajo que se extienda menos de 4 horas, se debe integrar la participación del dueño del producto, patrocinador, facilitador ágil y patrocinador.

- **Criterios para seleccionar al facilitador ágil y dueño del proyecto:** Se utilizará una lista de chequeo que detalle las capacidades clave que cada rol debe poseer para asegurar una implementación ágil exitosa. Estas capacidades incluyen habilidades técnicas, experiencia en gestión ágil, liderazgo y enfoque en la satisfacción del cliente. En el Cuadro 5.2 se presenta un ejemplo de esta lista de chequeo:

Cuadro 5.2. *Cuadro para lista de chequeo*

Capacidades	facilitador ágil	Dueño del Producto
Experiencia en gestión ágil	X	
Conocimiento del producto		X
Habilidad de comunicación efectiva	X	X
Liderazgo en equipos	X	X
Enfoque en el cliente	X	X
Resolución de conflictos	X	
Toma de decisiones estratégicas		X
Adaptabilidad y flexibilidad	X	X

Nota: Cuadro para seleccionar facilitador ágil y dueño del producto.

La lista de chequeo define las capacidades esenciales para el facilitador ágil y el dueño del producto en la gestión de proyectos ágiles. Las marcas con "X" corresponden a las habilidades críticas para cada rol:

- facilitador ágil: Requiere experiencia en gestión ágil para guiar al equipo y resolver conflictos. Además, necesita liderazgo, comunicación efectiva, enfoque en el cliente y adaptabilidad para fomentar la colaboración y ajustarse a los cambios.
- Dueño del Producto: Debe conocer a fondo el producto y tomar decisiones estratégicas. También son esenciales el liderazgo, la comunicación efectiva, el enfoque en el cliente y la flexibilidad para priorizar las necesidades del proyecto.

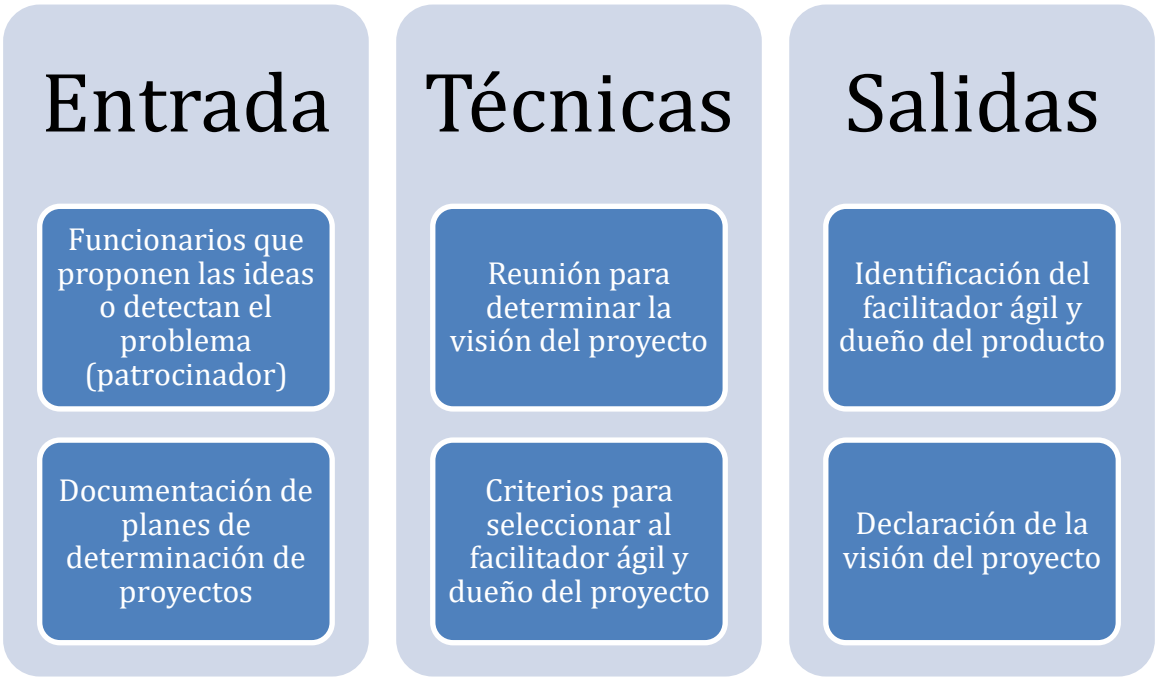
Ambos roles comparten ciertas habilidades clave, pero cada uno tiene responsabilidades específicas que justifican las diferencias en la selección de competencias.

c. Salidas:

- **Identificación del facilitador ágil y dueño del producto:** Se designa al facilitador ágil, y esta asignación se documenta en el acta constitutiva del proyecto y en el registro de interesados. También se identifica al dueño del Producto, quien es responsable de maximizar la justificación del proyecto, articular los requerimientos de los clientes y mantener la justificación. El dueño del producto representa la voz del cliente. El facilitador ágil coordina y guía las reuniones clave del equipo, como la planificación del *sprint*, las reuniones semanales, las revisiones del *sprint* y las retrospectivas.
- **Declaración de la visión del proyecto:** La declaración de la visión del proyecto en SUTEL debe ser flexible y no demasiado específica, permitiendo adaptaciones a medida que evolucione el conocimiento sobre el proyecto. La visión del proyecto debe centrarse en el problema, no en la solución.

La Figura 5.3 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.3. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.1.2 Conformación del equipo ágil de proyecto

Para SUTEL, en este proceso se selecciona a los miembros del equipo ágil basándose en las habilidades necesarias para desarrollar los entregables del proyecto, así como en la

disponibilidad, costos y habilidades interpersonales. El dueño del producto, en colaboración con el facilitador ágil, es el responsable principal de esta selección.

a. Entradas:

- **Dueño del producto y facilitador ágil:** El facilitador ágil se encarga de seleccionar a los miembros del equipo ágil y de asegurar que cuenten con un ambiente adecuado para finalizar con éxito el proyecto. El dueño del producto, por su parte, es responsable de maximizar la justificación del proyecto y asegurar el cumplimiento del *backlog*, garantizando que se entregue valor al cliente.
- **Declaración de la visión del proyecto:** El resultado obtenido de la declaración de la visión del proyecto en SUTEL permite que el equipo del proyecto esté enfocado y alineado con los objetivos y metas del mismo.

b. Técnicas:

- **Criterios de selección para determinar el equipo ágil:** En SUTEL, el equipo ágil es la base de cualquier proyecto ágil, y contar con los miembros adecuados es esencial para el éxito. Los miembros del equipo ágil pueden ser generalistas o especialistas, con conocimientos en diversas áreas y experiencia en al menos una de ellas. Además de la experiencia técnica, se valoran las habilidades interpersonales de cada miembro.

  Deben ser independientes, automotivados, enfocados en el cliente y tener un alto sentido de responsabilidad y colaboración. En el Cuadro 5.3 se mencionan los criterios para la selección del equipo, teniendo en cuenta aspectos a evaluar, habilidades blandas, duras y técnicas:

Cuadro 5.3. *Criterios para selección del equipo ágil*

Criterios para selección del equipo	Habilidades blandas	Habilidades duras	Habilidades técnicas
Generalistas o Especialistas	Independencia	Conocimiento en diversas áreas	Experiencia técnica en al menos una
Experiencia técnica	Automotivación	Conocimiento especializado	Capacidad de aplicar conocimientos técnicos
Habilidades interpersonales	Enfoque en el cliente solicitante		
Alto sentido de responsabilidad	Colaboración		

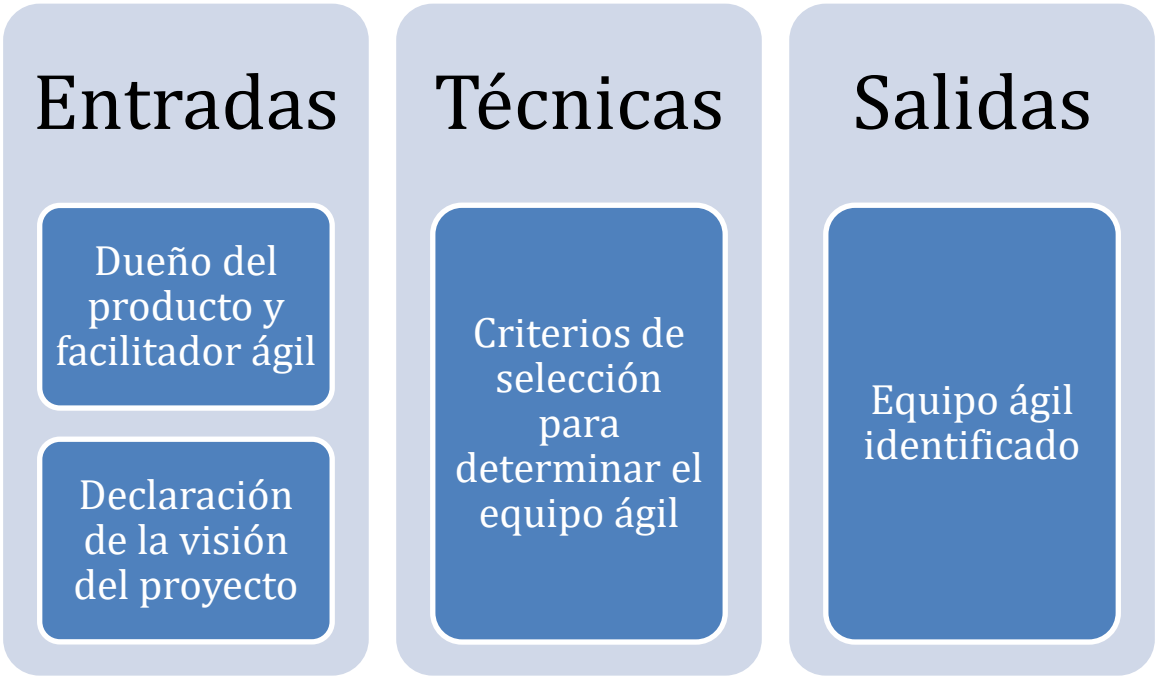
c. Salidas:

- **Equipo ágil identificado:** En SUTEL, el equipo ágil, también conocido como equipo de desarrollo, es responsable de entender los requerimientos especificados por el dueño del producto, estimar las historias de usuario y crear los entregables del proyecto. Estos equipos están formados por personas multidisciplinarias que realizan todo el trabajo necesario para producir entregables de alta calidad, cumpliendo con todos los parámetros de control de calidad. Los equipos ágiles son autoorganizados y deciden la cantidad de trabajo a realizar en cada *sprint*.

  La identificación del equipo ágil es responsabilidad del dueño del producto, generalmente en consulta con el facilitador ágil.

La Figura 5.4 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.4. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.1.3 Crear el alcance inicial (*Backlog* del proyecto)

En este proceso, el enfoque se centra en definir y controlar lo que se incluye o no en el proyecto para crear el *backlog* priorizado. Además, con las recomendaciones del dueño del producto y el equipo ágil, se establecen los criterios de finalización del proyecto.

a. Entradas:

- **Equipo ágil, dueño del producto, facilitador ágil, cliente:** Una vez conformado el equipo principal ágil en SUTEL, junto al dueño del producto, el facilitador ágil y el cliente, se encargarán de estimar las historias de usuario, crear los entregables del proyecto y cumplir con todos los parámetros de control de calidad. Además, cabe señalar que la responsabilidad de crear el *backlog* es del dueño del producto. Posteriormente, el equipo es el encargado de realizar el proceso de refinamiento del *backlog*, que consiste en revisar, ajustar y detallar los elementos del *backlog* para asegurar su claridad, priorización y viabilidad técnica antes de su implementación.
- **Declaración de la visión del proyecto:** Con la creación de la visión del proyecto se explican las necesidades que el proyecto busca cumplir, pero no se especifica la forma en la que se alcanzarán esos objetivos.
- **Patrocinador:** El patrocinador es la persona que apoya y respalda el proyecto, aportando recursos y proporcionando gobernanza. Además, ayudará a eliminar los impedimentos que el equipo ágil y el dueño del producto no puedan resolver.

b. Técnicas:

- **Técnicas para priorizar el alcance (entrega de valor y riesgo):** En SUTEL, las jefaturas respectivas, en colaboración con el dueño del producto, se encargarán del análisis de la propuesta preliminar. Evaluarán su relevancia e impacto potencial, definiendo cuáles propuestas pueden convertirse en proyectos a desarrollar. La identificación de una necesidad implica dos aspectos: la priorización de la propuesta en un primer nivel por parte del director, jefe del área y dueños del producto, y la clasificación del proyecto como POI o actividad de rutina.

  Esta identificación determinará el año de inclusión del proyecto y cómo se aprovecharán los recursos presupuestarios, abordando así el problema u oportunidad identificado. La priorización del alcance se realiza mediante los parámetros mencionados en el Cuadro 5.4.

Cuadro 5.4. *Cuadro de técnicas para priorizar el alcance*

Técnicas para priorizar el alcance (entrega de valor y riesgo)	
Necesidades del cliente	La prioridad se basa en las necesidades reales del cliente y del usuario final. Se enfoca en entregar funcionalidades que agreguen valor y resuelvan problemas específicos para el cliente.

Técnicas para priorizar el alcance (entrega de valor y riesgo)	
Impacto en la institución	Se evalúa el impacto potencial de las funcionalidades en los objetivos y metas del proyecto. Las características que tienen un mayor impacto en la generación de ingresos, la retención de clientes o la reducción de costos suelen recibir una prioridad más alta.
Riesgos y oportunidades	Se considera el riesgo asociado con cada funcionalidad y se priorizan aquellas que mitiguen los riesgos más críticos o aprovechen las oportunidades identificadas.
Retroalimentación del cliente	Se da prioridad a las características que se han identificado como importantes para el cliente a través de la retroalimentación directa o de la observación de su comportamiento y necesidades.
Facilidad de implementación	Se evalúa la complejidad y el esfuerzo requerido para implementar cada funcionalidad. Aquellas que puedan ser implementadas de manera más rápida y sencilla pueden recibir una prioridad más alta.
Valor técnico	Se considera el valor técnico de las funcionalidades, como la reducción de deuda técnica, la mejora de la estabilidad o la escalabilidad del sistema.
Incrementalidad	Se priorizan las funcionalidades que pueden ser entregadas de manera incremental y que permitan obtener retroalimentación temprana del cliente para realizar ajustes en el desarrollo.

Nota: Como dar prioridad al alcance. Elaboración según el taller gestor de proyectos ágiles del TEC.

- **Presupuesto del proyecto:** En SUTEL, la gestión de adquisiciones se incluye en el Plan para la dirección del Proyecto. Durante la fase de "Inicio del proyecto", se estiman los costos preliminares, los cuales se concretarán definitivamente tras realizar los estudios correspondientes. Estos costos estarán directamente relacionados con las etapas del proyecto, las fases de desarrollo y el procedimiento de contratación administrativa.

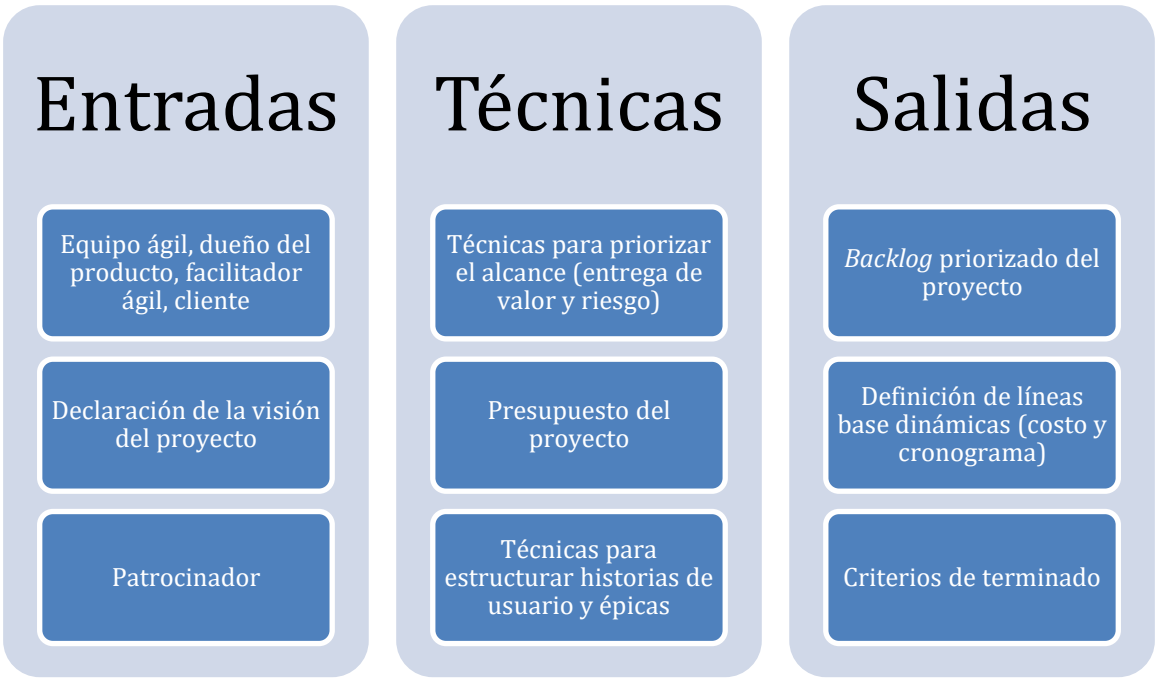
  Se definen líneas base de alto nivel, cronograma y costo, así como una línea base dinámica de alto nivel, costo y cronograma. Si se determina que la contratación será mediante licitación pública, el proyecto será plurianual: en el primer año se lleva a cabo la contratación, y en el segundo año se asignarán los recursos según la ejecución programada y la erogación financiera estimada.
- **Técnicas para estructurar historias de usuario y épicas:** En SUTEL, se identifican las épicas (historias de usuario grandes que abarcan múltiples *sprints*) y se dividen en temas más manejables. Esto facilita la planificación y priorización en el *backlog*, logrando estructurarlo y organizarlo de manera que las historias de usuario y épicas sean claras, manejables y estén alineadas con los objetivos del proyecto.

c. Salidas:

- ***Backlog* priorizado del proyecto:** El dueño del producto desarrolla el alcance inicial o *Backlog* priorizado en el anteproyecto, que contiene una lista priorizada de los requerimientos. El *Backlog* priorizado del proyecto incluye los riesgos identificados y evaluados relacionados con el proyecto, así como los cambios aprobados que pueden ser priorizados adecuadamente en el *Backlog* del proyecto.
- **Definición de líneas base dinámicas (costo y cronograma):** A pesar de que *Scrum* no utiliza cronogramas fijos, en SUTEL se emplean líneas base de cronograma y costo debido a que la institución trabaja con métodos *Waterfall* o tradicionales para la planificación de sus proyectos. Estos proyectos son presupuestados y programados de manera anticipada antes de su ejecución. Por lo tanto, las líneas base se integran al proceso de desarrollo del proyecto mediante métodos ágiles, sirviendo como referencia para monitorear el progreso y el desempeño. Esto permite a SUTEL combinar lo mejor de ambos enfoques, adaptando los principios ágiles sin dejar de cumplir con los requisitos de planificación y presupuesto que exige su estructura organizacional.
- **Criterios de terminado:** Corresponde al conjunto de reglas que se aplican a todas las historias de usuario, incluyendo revisiones, pruebas unitarias y de calidad, documentación completa y demostración exitosa. Es fundamental contar con una definición clara de "terminado" para evitar ambigüedades en los requisitos. A diferencia de los criterios de aceptación, que son específicos para cada historia de usuario, los criterios de terminado son generales y se aplican a todas las historias dentro del *sprint.*

La Figura 5.5 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.5. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.1.4 Crear el plan de lanzamiento del proyecto

En este proceso, el dueño del producto, en colaboración con los interesados del proyecto y los miembros del equipo ágil, desarrolla el cronograma inicial de lanzamiento. Este cronograma se comunica y comparte con los interesados del proyecto. Dada la naturaleza iterativa de la metodología ágil, es posible que se necesiten ajustes posteriores al cronograma de lanzamiento.

a. Entradas:

- **Definición de la visión:** La información obtenida en la declaración de la visión del proyecto se utiliza para asegurar que el problema se mantenga claramente presente en todo momento.
- ***Backlog* del proyecto:** Se utiliza una lista priorizada de tareas, funcionalidades o requisitos que deben ser desarrollados durante el proyecto. En SUTEL, el *backlog* se actualiza continuamente, reflejando las prioridades del proyecto.

b. Técnicas:

- **Sesiones para determinar el plan del lanzamiento:** Las sesiones de planificación de la liberación o lanzamiento en SUTEL se llevan a cabo para desarrollar un cronograma que permita entregar funcionalidades útiles al cliente, alineadas con las expectativas del dueño del producto y los interesados del proyecto. Dependiendo

de la estrategia, los lanzamientos pueden ser continuos o por etapas. Las decisiones se toman de manera iterativa, actualizando el plan de liberación según sea necesario.

- **Métodos de priorización del lanzamiento:** En SUTEL, los métodos de priorización de la liberación, determinados por la jefatura o alta gerencia, se utilizarán para desarrollar un plan de liberación o entrega específico para la institución.

c. Salidas:

- **Plan de lanzamiento:** En SUTEL, el cronograma de planificación de la liberación es esencial para definir entregables y fechas. Este cronograma puede basarse en la funcionalidad o en fechas predefinidas. Las liberaciones se programan según la estrategia organizacional y el valor del proyecto para el cliente. Un ejemplo de cómo puede ser este cronograma se muestra en el apéndice L.
- **Duración del *sprint*:** En SUTEL, el dueño del producto y el equipo ágil deciden la duración del *sprint*, generalmente de una a cuatro semanas, según los requerimientos y el cronograma.

La Figura 5.6 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.6. Resumen de las entradas, técnicas y salidas

5.2.1.5 Crear el *Charter* del proyecto

En SUTEL, es necesario crear un acta de constitución del proyecto para formalizar su inicio y autorizar al equipo a comenzar la gestión. Esta acta debe emitirse tan pronto se autorice la ejecución del proyecto e incluir el nombre del proyecto, la descripción del producto, los objetivos, los requisitos de alto nivel, los datos del patrocinador y el equipo seleccionado.

a. Entradas:

- **Declaración de la visión:** En SUTEL, la visión se utiliza como guía para todas las actividades y decisiones del equipo ágil. Debe alinearse con los intereses del cliente o patrocinador y comunicarse de manera efectiva al equipo, ya que representa una descripción clara del objetivo final del proyecto.
- ***Backlog* del proyecto:** En SUTEL, el *backlog* del proyecto, que es un subconjunto que contiene todas las tareas planificadas para el desarrollo completo del proyecto, se utiliza en cada *sprint*. Durante cada *sprint*, se seleccionan elementos del *backlog* del proyecto para ser trabajados.
- **Líneas base de costo y cronograma:** En SUTEL, se utilizan para medir el progreso de cada *sprint* en lugar de seguir un plan fijo de proyecto. Las líneas base de costo y cronograma se emplean como referencia durante todo el proyecto.
- **Plan de lanzamiento:** Documento que detalla el cronograma de liberación de los entregables del proyecto en SUTEL. Incluye las fechas programadas para la entrega de productos o versiones, la frecuencia de liberación, los criterios de aceptación y los procedimientos para la liberación. Este plan define el alcance y los objetivos del proyecto, garantizando que los entregables se entreguen en los plazos establecidos y cumplan con los requisitos acordados.

b. Técnicas:

- **Recolección de datos y síntesis de información:** El proceso de inicio alinea las expectativas de los interesados con el propósito del proyecto, informa a los interesados sobre el alcance general y los objetivos, y analiza cómo su participación puede ayudar a asegurar el cumplimiento de sus expectativas.

  Durante los procesos de inicio, se define el alcance inicial, se comprometen los recursos financieros iniciales, se identifican a los interesados y su influencia sobre el resultado global del proyecto, y se designa al director del proyecto. La reunión o sesión de trabajo puede extenderse entre dos a cuatro horas, y se recomienda la participación del patrocinador, el dueño del producto, el facilitador ágil y el equipo ágil.
- **Reuniones de trabajo:** Son reuniones estructuradas en las que los miembros clave del proyecto, incluyendo al patrocinador, al equipo ágil y a los interesados, se

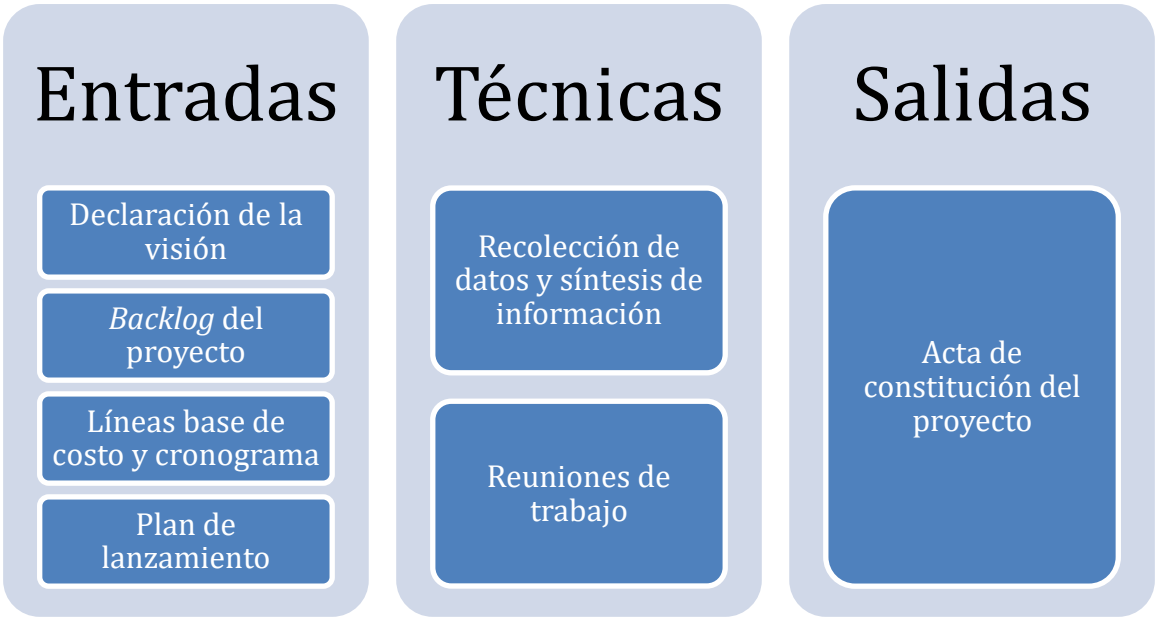
reúnen para definir y acordar los elementos del acta de constitución del proyecto. Estas reuniones tienen como objetivo revisar y discutir los aspectos clave del proyecto, asegurando una comprensión común y un acuerdo sobre el alcance, los objetivos, los recursos y el cronograma.

c. **Salidas:**

- **Acta de constitución del proyecto:** De acuerdo con el trabajo realizado por el equipo ágil, se elabora el Acta Constitutiva de cada proyecto, la cual incluye el objetivo estratégico, código del proyecto, nombre del proyecto, razón para iniciar el proyecto, descripción del proyecto, objetivos específicos, metas, criterios de éxito, hitos, estimación de recursos presupuestarios, requisitos generales del proyecto, riesgos, aporte diferenciador, aprobación del proyecto y líneas base de alto nivel.

La Figura 5.7 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.7. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.2 Fase de planificación y estimación

En los siguientes apartados se presentan los procesos de gestión relacionados con la fase de planificación y estimaciones. Tras finalizar la fase de inicio, comienzan los ciclos iterativos del *sprint*. Los procesos clave durante la fase de planificación y estimación se mencionarán a continuación.

5.2.2.1 Definir el *Backlog* del *Sprint*

En SUTEL, el dueño del producto escribe las historias de usuario y los criterios de aceptación, incorporándolos al *backlog*. Pueden realizarse talleres de historias de usuario con el equipo ágil. Con el apoyo del facilitador ágil, el equipo estima las historias de usuario y se compromete a entregar un conjunto de ellas en el *sprint*, basándose en la prioridad, el esfuerzo estimado y la velocidad del equipo, además, se incluye el refinado del *backlog*. Este compromiso define el contenido del *sprint*, el cual no cambia una vez iniciada la implementación.

a. Entradas:

- ***Backlog* priorizado del proyecto:** En este proceso se incorpora lo documentado en el alcance inicial.
- **Dueño del producto:** En SUTEL, el dueño del producto participa en el desarrollo de las historias de usuario y en la definición de los criterios de aceptación; representa la voz del cliente, explica las historias de usuario, y crea, estima y compromete las historias de usuario.
- **Equipo y facilitador ágiles:** El equipo ágil, junto con el facilitador ágil, define los criterios que debe cumplir una historia de usuario antes de ser incorporada en un *sprint*.

b. Técnicas:

- **Redacción de historias de usuario:** El dueño del producto, basándose en su interacción con los interesados en la institución, su conocimiento, su experiencia y las aportaciones del equipo, desarrolla las historias de usuario que formarán parte del *backlog* priorizado del proyecto inicial para el proyecto. El *backlog* priorizado del proyecto representa la suma total de lo que debe completarse en el proyecto, y debe estar compuesto por historias de usuario bien elaboradas.
- **Reuniones de planificación de *sprint*:** En SUTEL, las reuniones de grupos se aplicarán como una técnica cualitativa para medir y entender las necesidades y expectativas del usuario respecto al producto propuesto. La duración de estas reuniones será de 2 horas para un *sprint* de dos semanas, y se recomienda la participación del dueño del producto, el equipo ágil y el facilitador ágil.
- **Método de estimación:** A medida que se refinan las historias de usuario en el *backlog* del proyecto en SUTEL, el equipo ágil asigna o actualiza sus estimaciones

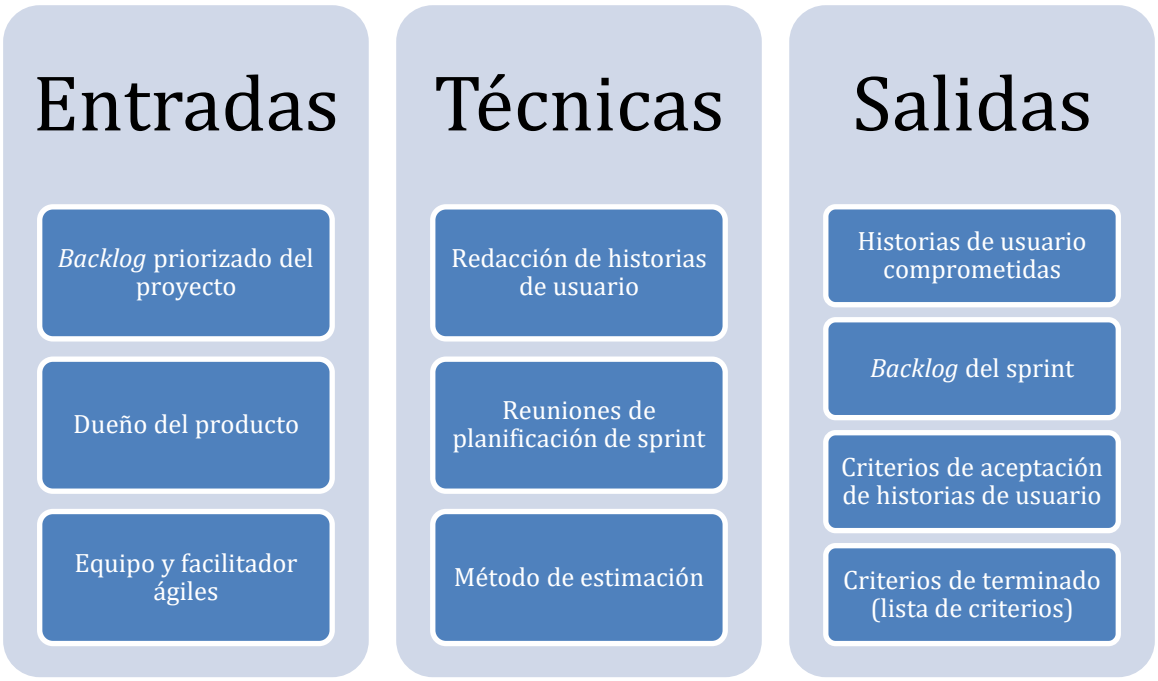
utilizando la estimación por afinidad, que categoriza rápidamente muchas historias de usuario en tamaños relativos (pequeño, mediano, grande). Este método es transparente, visible y fácil de ejecutar, permitiendo una mejor organización y comprensión del trabajo por parte del equipo.

c. Salidas:

- **Historias de usuario comprometidas:** En SUTEL, las historias de usuario comprometidas son aquellas que el equipo ágil ha aceptado trabajar y completar dentro de un *sprint* específico.
- ***Backlog* del *sprint*:** En SUTEL, el *backlog* del *sprint* se actualiza con historias de usuario, estimaciones y criterios de aceptación. El *backlog* del *sprint* es una lista priorizada de tareas y actividades que el equipo de desarrollo se compromete a completar durante un *sprint* en un marco de trabajo ágil. Esta lista se deriva del *backlog* del proyecto, que contiene todas las funcionalidades, mejoras, correcciones de errores y otros requisitos necesarios para el proyecto. El *backlog* del *sprint* está compuesto por historias de usuario, tareas, criterios de aceptación y priorización.
- **Criterios de aceptación de historias de usuario:** Cada historia de usuario tiene criterios de aceptación definidos por el dueño del producto. Estos criterios proporcionan objetividad para determinar si las historias se completaron satisfactoriamente. En las reuniones de revisión del *sprint*, el dueño del producto utiliza estos criterios para aceptar o rechazar historias de usuario. El facilitador ágil debe asegurar que los criterios no cambien durante el *sprint*.
- **Criterios de terminado (lista de criterios):** Son las condiciones que deben cumplirse para que un trabajo sea considerado como completado. En SUTEL, estos criterios se acuerdan al inicio del *sprint* y pueden incluir la aprobación del dueño del producto. Por ejemplo, los criterios de terminado pueden incluir que el requerimiento esté completo y funcional, que la documentación esté actualizada, y que se haya realizado la revisión y aprobación por otro miembro del equipo.

La Figura 5.8 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.8. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.2.2 Estimar tareas (crear el *burndown chart* o la gráfica de flujo acumulado)

En SUTEL, el equipo ágil puede estimar el esfuerzo necesario para cada tarea al inicio del *sprint* o antes de trabajar en una tarea específica, utilizando métodos similares a los empleados para la estimación de historias de usuario. Las historias de usuario se descomponen en tareas, a partir de las cuales se crea la gráfica *burndown chart* para controlar el *sprint*.

a. Entradas:

- ***Backlog* del *sprint*:** En SUTEL, se utiliza una lista priorizada de elementos que el equipo ágil se compromete a completar durante un *sprint*. Esta lista incluye historias de usuario, tareas y cualquier otro elemento necesario para cumplir con los objetivos del *sprint*. El *backlog* es fundamental para la creación de herramientas de seguimiento como el *Burndown Chart* o la gráfica de flujo acumulado, permitiendo monitorear el avance y gestionar el progreso del *sprint*.
- **Equipo ágil:** El equipo ágil estima el esfuerzo necesario para cada tarea en la lista de tareas, utilizando los mismos métodos empleados para la estimación de las historias de usuario.

b. Técnicas:

- **Reuniones de planificación del *sprint* y determinación de esfuerzo (criterios de estimación):** En las reuniones de planificación del *sprint* en SUTEL, el equipo ágil planifica el trabajo revisando las historias de usuario prioritarias del *backlog*. El dueño del producto está presente para proporcionar aclaraciones necesarias. La reunión debe tener un límite de tiempo estándar de dos horas por semana de duración del *sprint* para mantener el enfoque.

  El equipo se compromete a entregar un subconjunto de historias del *backlog* priorizado, que se incorporan al *backlog* del *sprint*. Se recomienda la participación del equipo ágil, el facilitador ágil y el dueño del producto. La determinación del esfuerzo es la estimación del trabajo necesario para completar una tarea. En lugar de usar tiempo, se emplean criterios como puntos de historia o tamaños (pequeño, mediano, grande), que miden el esfuerzo relativo, permitiendo una evaluación más flexible de la complejidad y el riesgo.
- **Descomposición de entregables o historias de usuario en tareas (*Kanban*):** Implica dividir los entregables grandes en historias de usuario más pequeñas o tareas manejables que se visualizan en un tablero *Kanban*, permitiendo en SUTEL el seguimiento del progreso y facilitando la entrega incremental de valor.

c. Salidas:

- **Lista de tareas estimadas:** En SUTEL, la lista de tareas puede contener todas las tareas comprometidas por el equipo ágil para el *sprint* actual. Detalla las actividades necesarias, incluyendo pruebas e integración, y se utiliza durante las reuniones de planificación del *sprint* para actualizar el *backlog* y crear la gráfica de flujo acumulado o el *Sprint Burndown Chart*. También ayuda a decidir si el equipo debe ajustar su compromiso o si puede asumir más historias de usuario para el siguiente *sprint*.

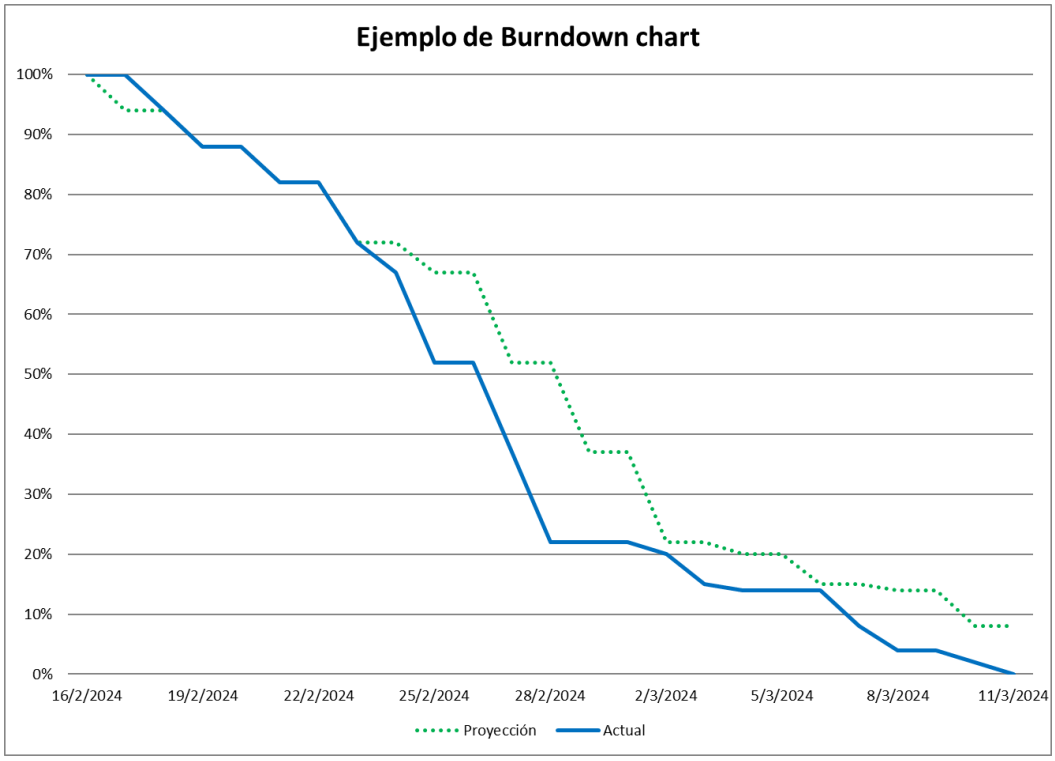
  Además, el proceso de refinamiento del *backlog* es clave para mantenerlo organizado y actualizado. Este proceso incluye la revisión, aclaración y priorización de los elementos del *backlog* con el objetivo de asegurar que las tareas estén completamente comprendidas por el equipo y sean viables para su implementación. El refinamiento del *backlog* permite gestionar y optimizar las

tareas futuras, garantizando que estén alineadas con las prioridades del proyecto y las necesidades del cliente.

- ***Burndown Chart*:** Los gráficos de progreso, como el *burndown chart*, se utilizan para seguir el avance de un proyecto. Un *burndown chart* muestra el trabajo pendiente en relación con el tiempo restante. En la fase de implementación, estas gráficas permiten al equipo ágil en SUTEL monitorear su progreso durante un *sprint* y anticipar si cumplirán con todas las historias de usuario comprometidas.

  El *Sprint Burndown Chart* inicial refleja el desempeño esperado del equipo, mostrando que, al final del *sprint*, no debería quedar trabajo pendiente. El equipo actualiza el *burndown chart* diariamente para reflejar el avance y ajustar las estimaciones de esfuerzo. La Figura 5.9 muestra un ejemplo de gráfico *burndown* de seguimiento.

Figura 5.9. Gráfico *Burndown* para seguimiento



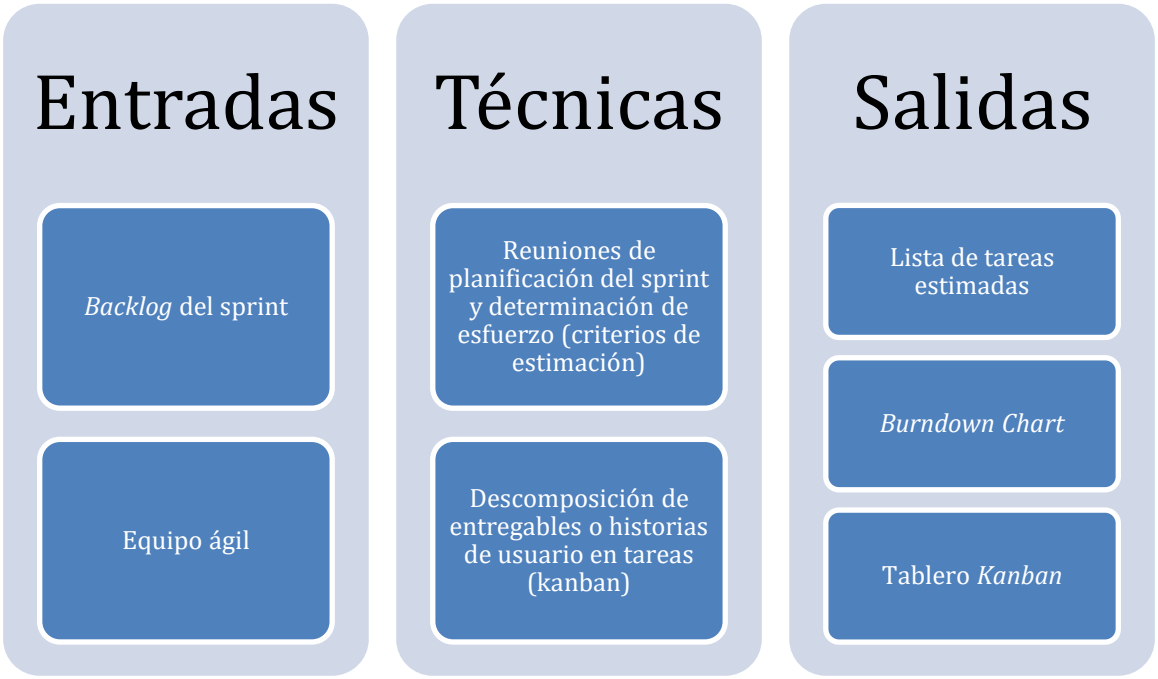
Nota: Ejemplo de diseño de una gráfica de Burndown para seguimiento de avance.

- **Tablero *Kanban*:** Se utiliza como una herramienta visual que muestra el flujo de trabajo de las tareas del proyecto. En SUTEL, esto permitirá dividir las tareas en

columnas que representen los diferentes estados de avance (por ejemplo: pendiente, en proceso, completado).

La Figura 5.10 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.10. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.3 Fase de implementación

La fase de implementación se enfoca en ejecutar las tareas necesarias para crear el producto del proyecto. Incluye la elaboración de entregables, reuniones semanales y el refinamiento del *backlog* priorizado del proyecto. Es el núcleo del trabajo ágil, donde el equipo ágil, con el apoyo del facilitador ágil, desarrolla los entregables comprometidos en las historias de usuario y ejecuta las tareas planificadas. El dueño del producto se encarga de refinar el *backlog* para mantenerlo actualizado con los cambios en los requerimientos o prioridades, asegurando que las historias de usuario estén listas para el próximo *sprint*.

5.2.3.1 Crear entregables

En SUTEL, el equipo ágil crea los entregables del *sprint* trabajando en las tareas del *backlog*. El facilitador ágil organiza las reuniones, resuelve impedimentos y apoya al equipo. Se utiliza un tablero de seguimiento de tareas para monitorear el avance y ajustar las acciones según sea necesario, garantizando los mejores resultados posibles del *sprint*.

a. Entregas:

- **Equipo ágil:** Es el encargado de crear los entregables del *sprint*, trabajando en las tareas del *backlog* del *sprint*.
- ***Backlog* del *sprint*:** El *backlog* del *sprint* contiene las historias de usuario, tareas y elementos priorizados que el equipo ha decidido abordar en ese *sprint*. Se utiliza para seleccionar las tareas que están listas para ser desarrolladas según la prioridad establecida.
- **Tablero de seguimiento de tareas:** La transparencia se logra con el tablero de seguimiento de tareas, que muestra el avance del equipo. Este tablero se actualiza según sea necesario, comenzando con las tareas en "Por hacer". Diariamente, el equipo mueve las tareas a "En proceso" y "Terminada". Se pueden agregar columnas adicionales según el flujo de trabajo, y se actualiza continuamente con nuevas tareas y su estado.
- **Gráficas *burndown chart*:** Se implementa el gráfico *burndown chart* para monitorear el avance de los pendientes del *sprint* y del proyecto.

b. Técnicas:

- **Experiencia del equipo:** Se refiere a la capacidad del equipo ágil para entender y crear entregables a partir del *backlog* del *sprint*. El equipo utiliza su juicio experto para evaluar y ejecutar el trabajo, decidiendo cómo convertir los elementos del *backlog* en productos finales sin necesidad de participación externa.
- **Reunión semanal de pie:** Es una reunión semanal de 60 minutos en la que el equipo reporta el avance del *sprint* y planifica la semana. Todos los miembros deben asistir, y el facilitador ágil organiza la reunión. Si algún miembro no puede asistir, la reunión no se cancela ni se retrasa. Se recomienda la participación del equipo ágil y del facilitador ágil.

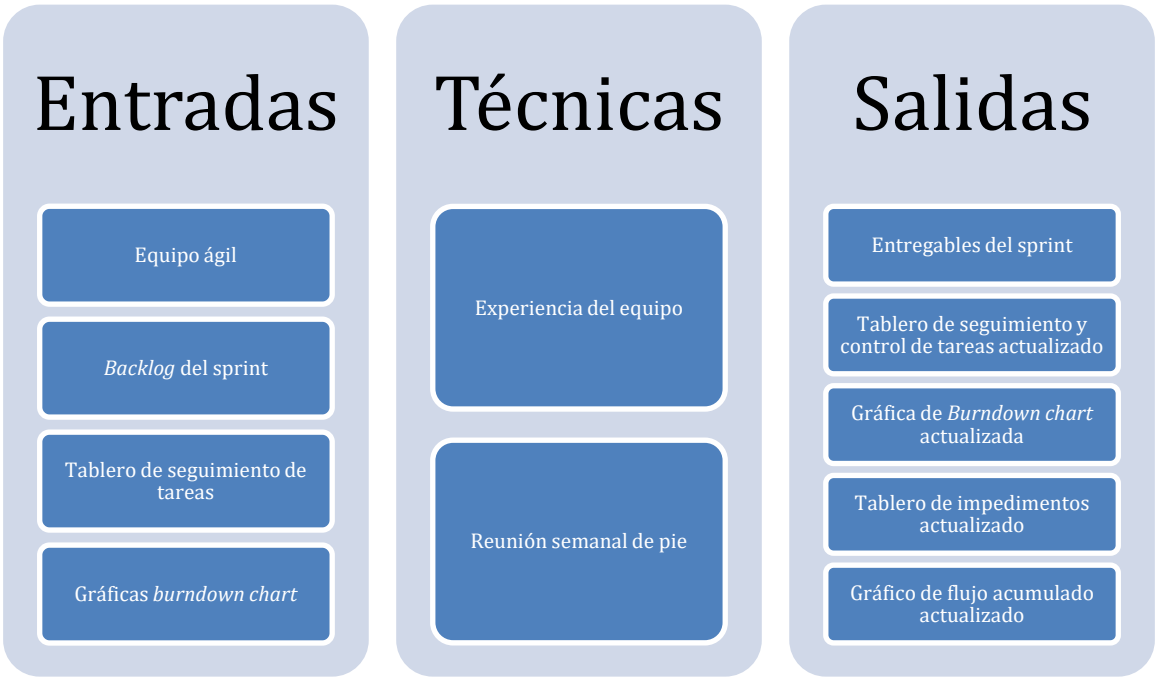
c. Salidas:

- **Entregables del *sprint*:** Al final de cada *sprint*, se completa un entregable que debe cumplir con todas las características de las historias de usuario del *sprint* y haber sido evaluado satisfactoriamente.
- **Tablero de seguimiento y control de tareas actualizado:** Se actualiza regularmente durante el *sprint* y se reinicia al final de este para el siguiente *sprint*.

- **Gráfica de *burndown chart* actualizada:** Esta gráfica ayuda al equipo a monitorear el avance hacia la finalización del *sprint* y a identificar cualquier desviación del plan. Se actualiza para reflejar el estado actual de las tareas y facilita la toma de decisiones para ajustar el enfoque y asegurar el cumplimiento de los objetivos del *sprint*.
- **Tablero de impedimentos actualizado:** Similar al tablero *Kanban*, este tablero rastrea los impedimentos identificados y su estado. Ayuda al equipo en SUTEL a mantener visibilidad sobre los problemas y a asegurar que se tomen acciones para resolverlos.
- **Gráfico de flujo acumulado actualizado:** Esta gráfica ayudará a SUTEL a visualizar el flujo de trabajo e identificar posibles cuellos de botella, facilitando una mejor gestión del proceso y permitiendo ajustes oportunos.

La Figura 5.11 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.11. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.3.2 Refinar el *Backlog* priorizado del proyecto

En este proceso, el dueño del producto actualiza y refina constantemente el *backlog* priorizado del proyecto. Se puede llevar a cabo una reunión de revisión del *backlog*, donde los

cambios y actualizaciones se analizan e incorporan según corresponda. Para mantener el *backlog* al día con cualquier cambio en los requerimientos o prioridades, el dueño del producto trabaja continuamente con el cliente y otros interesados del proyecto para entender y adaptar el *backlog* a sus necesidades cambiantes.

a. Entradas:

- **Equipo ágil y dueño del producto:** El dueño del producto participa activamente en la actualización y refinamiento constante del *backlog* priorizado del proyecto. Para asegurar que las historias de usuario estén listas para el próximo *sprint*, el dueño del producto refina las historias existentes en el *backlog*. Además, colabora con el equipo ágil para discutir y actualizar el *backlog*, incluyendo posibles estimaciones.
- ***Backlog* priorizado del proyecto:** El equipo ágil y el dueño del producto revisan el *backlog* priorizado del proyecto, donde los cambios y actualizaciones se analizan y se incorporan según corresponda.
- **Solicitudes de cambio:** En SUTEL, las solicitudes de cambio se manejan de manera flexible y se priorizan dentro del *backlog*. Cada solicitud es evaluada en función de su impacto en el *sprint* y en el proyecto en general.
- **Riesgos identificados:** Los riesgos en un proyecto en SUTEL se revisan continuamente. Cada riesgo identificado se documenta y se le asigna una estrategia de mitigación o respuesta, ya sea dentro del *backlog* o durante las reuniones de *sprint*.

b. Técnicas:

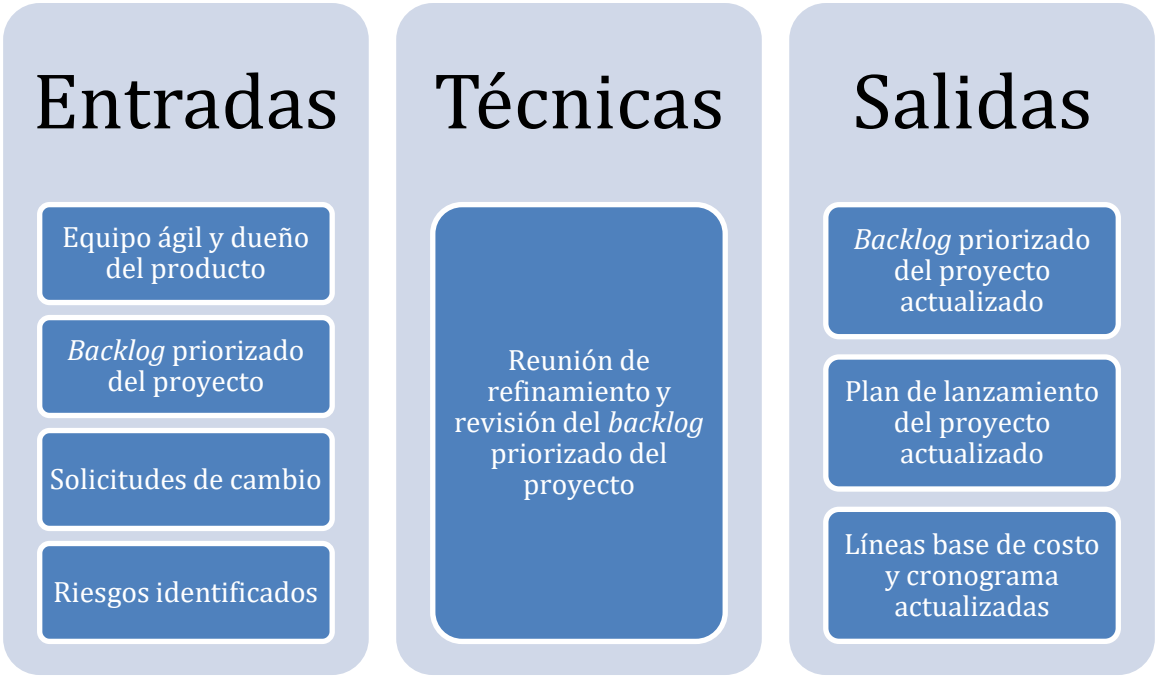
Reunión de refinamiento y revisión del *Backlog* priorizado del proyecto: En SUTEL, el dueño del producto realiza reuniones con los interesados, el facilitador ágil y el equipo ágil para actualizar el *backlog* priorizado del proyecto, asegurando que las historias de usuario reflejen los requerimientos actuales, sean comprendidas y estén listas para ser trabajadas. Durante estas reuniones, se eliminan historias irrelevantes y se incorporan cambios y riesgos. La duración de estas reuniones puede ser de una a dos horas, y se recomienda la participación del dueño del producto, el facilitador ágil y el equipo ágil.

c. **Salidas:**

- ***Backlog* priorizado del proyecto actualizado:** El *backlog* priorizado del proyecto se actualiza con nuevas historias de usuario, solicitudes de cambio, riesgos identificados y la nueva priorización de las historias existentes.
- **Plan de lanzamiento del proyecto actualizado:** El cronograma de planificación de la liberación o entrega se actualiza para reflejar el impacto de las nuevas o actualizadas historias de usuario en el *backlog* priorizado del proyecto.
- **Líneas base de costo y cronograma actualizadas:** Las líneas base revisadas y aprobadas del costo y el cronograma del proyecto en SUTEL reflejan los cambios recientes y los ajustes necesarios. Estas líneas base sirven como referencia para medir el rendimiento del proyecto y controlar cualquier desviación en términos de costos y tiempo. Además, garantizan que el proyecto se mantenga dentro de los límites presupuestarios y temporales establecidos, y permiten gestionar cualquier ajuste necesario durante el ciclo de vida del proyecto.

La Figura 5.12 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.12. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.4 Revisión y retrospectiva

La fase de revisión y retrospectiva evalúa los entregables y busca mejorar las prácticas y métodos. Se revisan los productos entregados, se evalúan las historias de usuario y se aceptan o rechazan según los criterios establecidos. El equipo ágil identifica mejoras para su trabajo. Este proceso es aplicable a proyectos de cualquier tamaño en SUTEL.

5.2.4.1 Demostrar y validar el *sprint*

En la reunión de revisión del *sprint*, el equipo ágil presenta los entregables al dueño del producto para su aprobación, involucrando también a los interesados del proyecto para obtener su retroalimentación. En la retrospectiva del *sprint*, el equipo ágil y el facilitador ágil discuten las lecciones aprendidas, documentan mejoras y planifican su implementación en futuros *sprints*, fomentando así la mejora continua en la práctica ágil.

a. Entradas:

- ***Backlog* del *sprint*:** Es necesaria la participación del equipo ágil para demostrar los entregables del *sprint* al dueño del producto durante la reunión de revisión del *sprint*. Durante esta reunión, el dueño del producto aprueba las historias de usuario trabajadas en el *sprint*.
- **Criterios de aceptación de las historias de usuario:** Se retoman los criterios de aceptación de las historias de usuario para demostrar y validar los resultados del *sprint*.
- **Criterios de terminado:** Se retoman las reglas aplicables a todas las historias de usuario, asegurando que no existan ambigüedades en los requisitos.

b. Técnicas:

- **Reunión de demostración y validar el *Sprint:*** Es la reunión en la que el equipo ágil presenta el trabajo completado durante el *sprint* al dueño del producto y otros interesados, buscando su validación y retroalimentación. La duración recomendada es de uno a dos horas, y se sugiere la participación del equipo ágil, el dueño del producto y los patrocinadores.

c. Salidas:

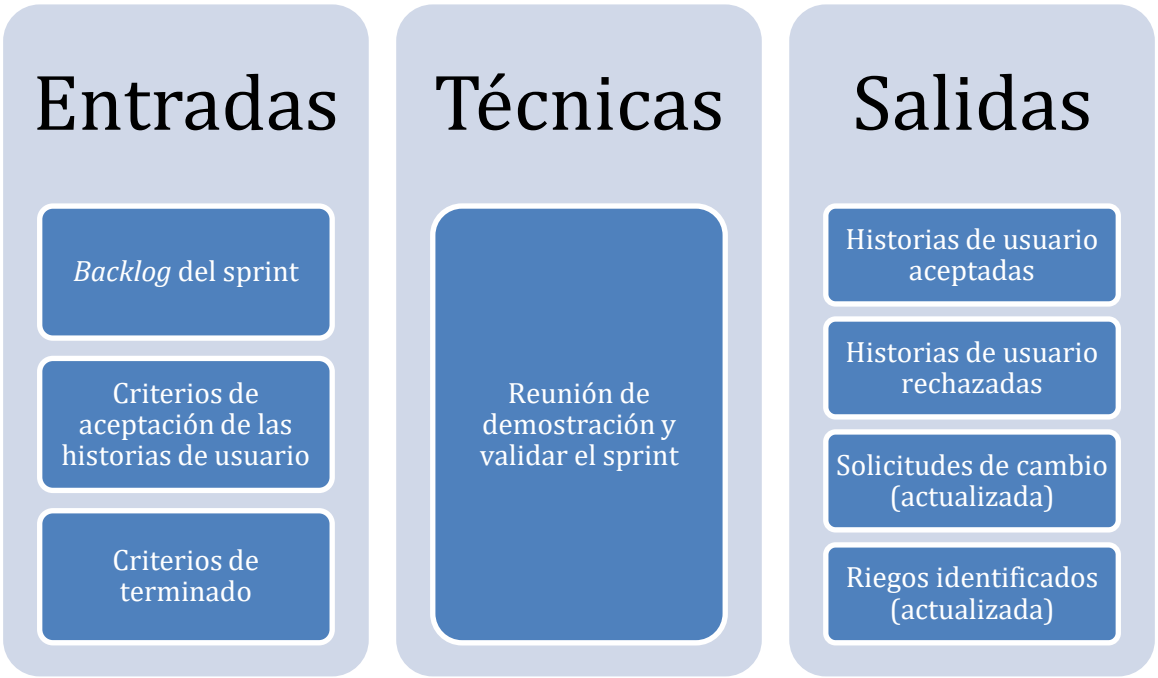
- **Historias de usuario aceptadas:** El objetivo de un *sprint* es generar entregables potencialmente listos para ser enviados que cumplan con los criterios de aceptación establecidos por el cliente y el dueño del producto. Las historias de usuario que

cumplen estos criterios son aceptadas formalmente por el dueño del producto y pueden ser presentadas al cliente. Al final de cada reunión de revisión del *sprint*, se conserva y actualiza una lista de historias de usuario aceptadas.

- **Historias de usuario rechazadas:** Al concluir las historias de usuario, se presentan al dueño del producto para su evaluación. Las historias rechazadas deben ser corregidas y reevaluadas en el mismo *sprint* si hay tiempo. Las historias no aceptadas al final del *sprint* se trasladan a un futuro *sprint*.
- **Solicitudes de cambio (actualizada):** En SUTEL, las solicitudes de cambio deben ser flexibles y se actualizan para ser priorizadas dentro del *backlog*.
- **Riesgos identificados (actualizada):** Los riesgos se revisan continuamente y se mantienen actualizados dentro del *backlog* o durante las reuniones de *sprint*.

La Figura 5.13 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.13. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.4.2 Retrospectiva del *sprint*

En este proceso, el facilitador ágil y el equipo ágil discuten las lecciones aprendidas durante el *sprint* y documentan la información para su aplicación en futuros *sprints*.

a. **Entradas:**

- **facilitador ágil, equipo ágil, dueño del producto:** Se integra la participación del facilitador ágil, el equipo ágil y el dueño del producto para discutir las lecciones aprendidas durante el *sprint*. La información recopilada de estas lecciones se documenta para su aplicación en futuros *sprints*.
- **Salida del proceso, demostrar y validar el *sprint:*** Las salidas del proceso proporcionan información valiosa para llevar a cabo la retrospectiva del *sprint*.
- **Gráfica del *burndown chart* y gráfica de flujo acumulado:** Se incluyen los *burndown charts* y el *Sprint Burndown Chart* para el seguimiento y monitoreo, así como para visualizar el progreso del *sprint*. También se utilizan diagramas de flujo para mostrar la eficiencia del equipo.

b. **Técnicas:**

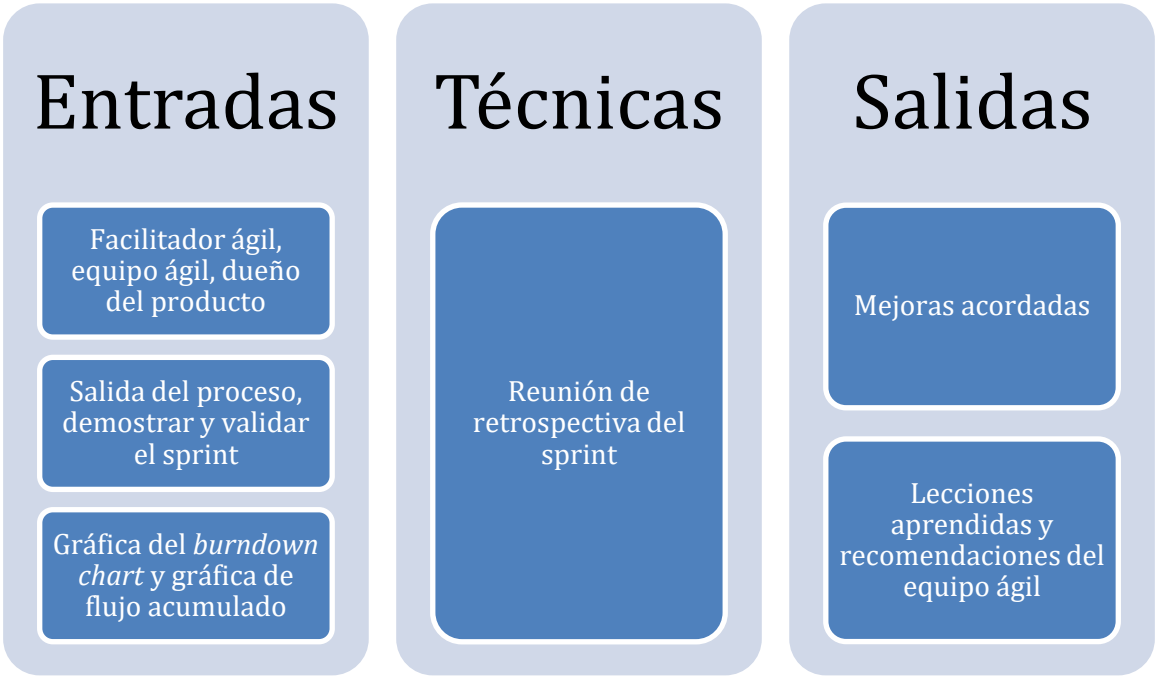
- **Reunión de retrospectiva del *sprint:*** La retrospectiva del *sprint* es organizada por el facilitador ágil con la participación del equipo ágil. Durante esta reunión, se revisa lo que salió bien y lo que no funcionó para identificar prácticas a mantener, mejoras a implementar y prácticas a eliminar, con el fin de generar acciones de mejora. Se recomienda una duración de al menos 1 hora, y la participación del equipo ágil, el facilitador ágil y el dueño del producto

c. **Salidas:**

- **Mejoras acordadas:** Las mejoras acordadas son el principal resultado de la retrospectiva del *sprint*. Estas mejoras, incluidas en la lista de elementos accionables del equipo, buscan resolver problemas y optimizar procesos para mejorar el desempeño en futuros *sprints.*
- **Lecciones aprendidas y recomendaciones del equipo ágil:** En SUTEL, el equipo ágil debe aprender de los errores del *sprint* para mejorar en futuros ciclos. Las lecciones, tanto positivas como negativas, se documentan y comparten. Las lecciones positivas son clave en la retrospectiva y deben ser difundidas dentro del equipo ágil. Si las mejoras superan la autoridad del equipo, se requiere la intervención de la alta gerencia o de los interesados. SUTEL debe aplicar estos principios para optimizar sus procesos y desempeño.

La Figura 5.14 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.14. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.5 Fase de lanzamiento o entrega al cliente

La liberación en un proyecto se realiza varias veces, no necesariamente después de cada *sprint*. Tras uno o varios *sprints*, los entregables aceptados se liberan a los interesados para su uso. La frecuencia de liberación o lanzamiento se define en el cronograma de liberación. Además, el equipo ágil y los interesados determinan cómo mejorar la ejecución en futuras liberaciones. SUTEL debe adaptar estos procesos para optimizar sus proyectos y resultados.

5.2.5.1 Enviar entregables

En este proceso, se entregan a los interesados los entregables correspondientes a las historias de usuario aceptadas en *sprints* anteriores. La conclusión satisfactoria del *sprint* se documenta en un acuerdo de entregables funcionales. SUTEL debe seguir este enfoque para asegurar la correcta entrega y documentación en sus proyectos. Los entregables aprobados se entregan a los interesados del proyecto, y la finalización exitosa del *sprint* se registra en un acuerdo de entregables funcionales.

a. Entradas:

- **Patrocinador o cliente:** En SUTEL, el patrocinador o cliente define las necesidades y expectativas que deben ser cumplidas por el equipo ágil.

- **Dueño del producto e interesados del proyecto:** Con la participación del dueño del producto, todos los entregables asociados a las historias de usuario aceptadas se entregan a los interesados del proyecto
- **Historias de usuario aceptados:** Son los entregables creados por el equipo ágil, vinculados a historias de usuario que han sido aceptadas y aprobadas formalmente por el dueño del producto. SUTEL debe asegurarse de que los entregables cumplan con esta validación.

b. Técnicas:

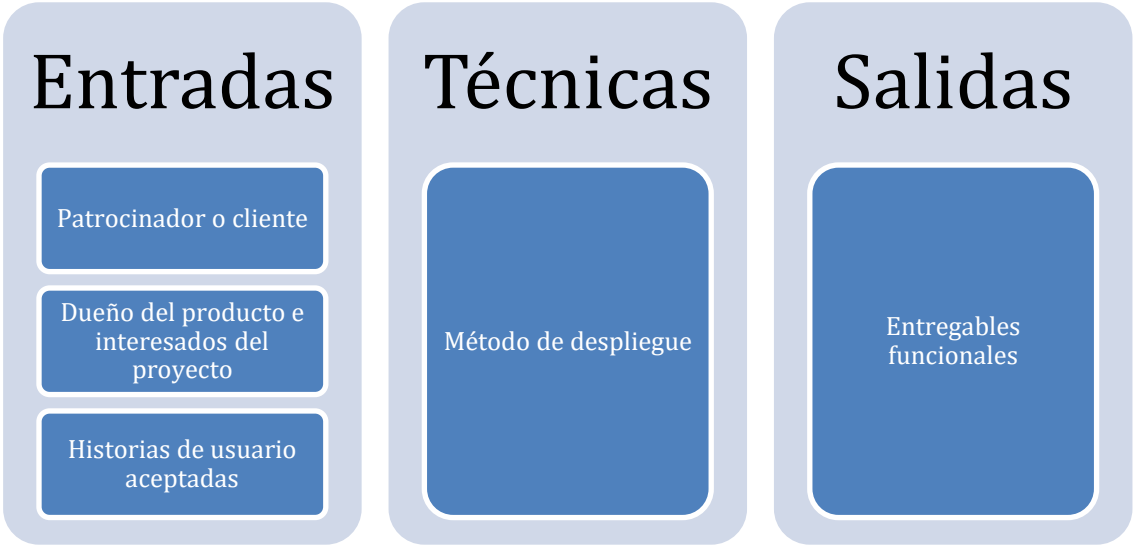
- **Método de despliegue:** El despliegue puede realizarse de forma remota o presencial. La institución puede aplicar procesos de implementación detallados para cumplir con las normas y asegurar la calidad, que incluyen aprobaciones de gestión y mecanismos de aprobación por parte del usuario. SUTEL debe implementar procesos similares para garantizar el éxito de sus implementaciones.

c. Salidas:

- **Entregables funcionales:** Los entregables aceptados deben recibir el cierre formal del proyecto y la aprobación del patrocinador. La aceptación formal por parte del cliente es crucial para el reconocimiento de los resultados y el cumplimiento de los objetivos del proyecto. SUTEL debe asegurar este proceso para validar el éxito de sus proyectos.

La Figura 5.15 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.15. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



5.2.5.2 Informe de cierre de fase o de proyecto

El informe de cierre de fase o de proyecto en SUTEL se centra en verificar que se hayan cumplido los objetivos propuestos y que los entregables hayan sido satisfactorios. Se documentan los resultados obtenidos y se identifican las lecciones aprendidas con el fin de mejorar la gestión de proyectos futuros. Este proceso garantiza que cada fase o el proyecto completo se haya realizado conforme a los estándares de calidad y a los objetivos estratégicos establecidos por SUTEL.

a. Entradas:

- **Entregables aceptados:** Documentación de los entregables que han sido aprobados y aceptados formalmente.
- **Lecciones aprendidas:** Información recopilada sobre lo que funcionó y lo que no, para mejorar en futuros proyectos de SUTEL.
- **Documentación de retrospectivas:** Registro de los análisis realizados durante las retrospectivas de los *sprints*.
- **Documentación de contratos:** Archivos y detalles de los acuerdos contractuales relacionados con el proyecto.

b. Técnicas:

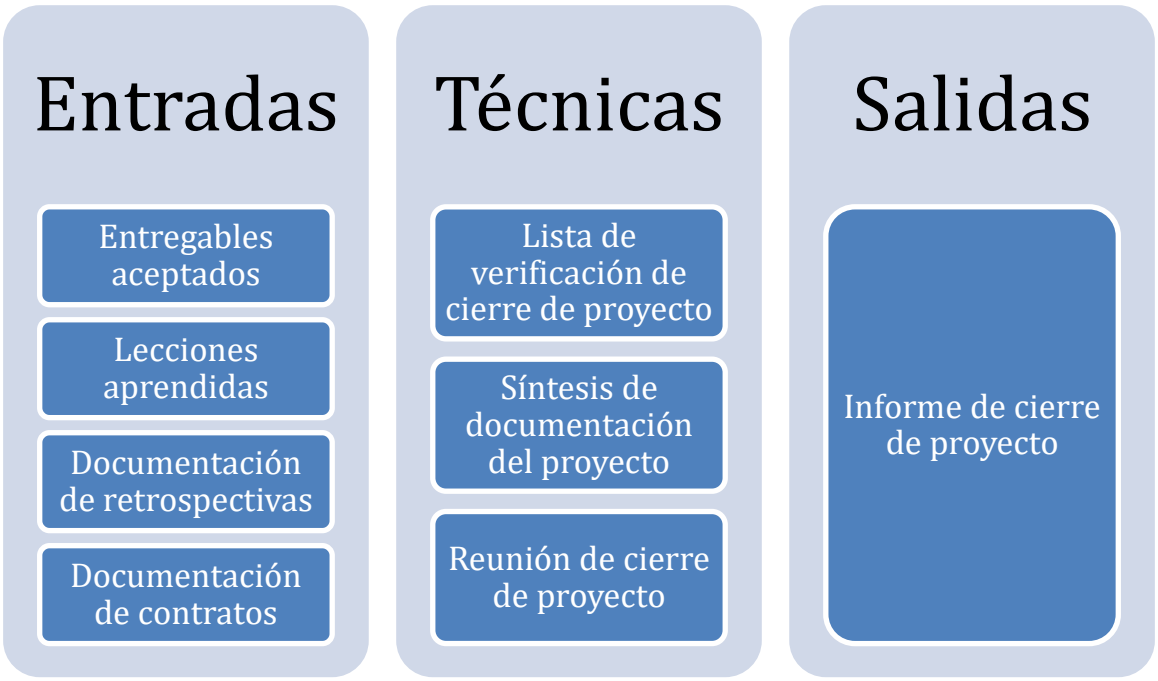
- **Lista de verificación de cierre de proyecto:** Herramienta que asegura en SUTEL que todos los pasos y entregables del cierre del proyecto se hayan completado adecuadamente.
- **Síntesis de documentación del proyecto:** Resumen final de toda la documentación clave del proyecto.
- **Reunión de cierre de proyecto:** Reunión formal para discutir la finalización del proyecto, confirmar el cumplimiento de los objetivos y acordar el cierre oficial.

c. Salidas:

- **Informe de cierre de proyecto:** Documento que resume la finalización del proyecto en SUTEL, incluyendo el cumplimiento de los objetivos, los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas.

La Figura 5.16 muestra el resumen de las entradas, técnicas y salidas:

Figura 5.16. Resumen de las entradas, técnicas y salidas



A continuación, en el Cuadro 5.5 se resumen las fases, procesos, entradas, técnicas y salidas.

Cuadro 5.5. *Fases y procesos*

5.2.1 Fase de inicio y planificación de alto nivel	Entradas	Técnicas	Salidas
5.2.1.1 Definición de la visión del proyecto	• Funcionarios que proponen las ideas o detectan el problema (Patrocinador). • Documentación de planes de determinación de proyectos.	• Reunión para determinar la visión del proyecto. • Criterios para seleccionar al facilitador ágil y dueño del proyecto.	• Identificación del facilitador ágil y dueño del producto. • Declaración de la visión del proyecto.
5.2.1.2. Conformación del equipo ágil de proyecto	• Dueño del producto y facilitador ágil. • Declaración de la visión del proyecto.	• Criterios de selección para determinar el equipo ágil.	• Equipo ágil identificado.
5.2.1.3 Crear el alcance inicial (*Backlog* del proyecto)	• Equipo ágil, dueños del producto, facilitador ágil, cliente. • Declaración de la visión del proyecto. • Patrocinador	• Técnicas para priorizar el alcance (entrega de valor y riesgo). • Presupuesto del proyecto. • Técnicas para estructurar historias de usuario y épicas.	• *Backlog* priorizado del proyecto. • Definición de líneas base dinámicas (costo y cronograma). • Criterios de terminado.
5.2.1.4 Crear el plan de lanzamiento del proyecto	• Definición de la visión. • *Backlog* del proyecto.	• Sesiones para determinar el plan del lanzamiento. • Métodos de priorización del lanzamiento.	• Plan de lanzamiento. • Duración del *sprint.*
5.2.1.5 Crear el Acta de constitución del proyecto	• Declaración de la visión. • *Backlog* del proyecto. • Líneas base de costo y cronograma. • Plan de lanzamiento.	• Recolección de datos y síntesis de información. • Reuniones de trabajo.	• Acta de constitución del proyecto.

5.2.2 Fase de planificación y estimación	Entradas	Técnicas	Salidas
5.2.2.1 Definir el *Backlog* del *Sprint*	• *Backlog* priorizado del proyecto. • Dueño del producto. • Equipo y facilitador ágiles	• Redacción de historias de usuario. • Reuniones de grupos para determinación y planificación de *sprint*. • Método de estimación.	• Historias de usuario comprometidas. • *Backlog* del *sprint.* • Criterios de aceptación de historias de usuario. • Criterios de terminado (lista de criterios).
5.2.2.2 Estimar tareas (Crear el *Burndown Chart* o la gráfica de flujo acumulado)	• *Backlog* del *sprint.* • Equipo ágil.	• Reuniones de planificación del *sprint* y determinación de esfuerzo (criterios de estimación). • Descomposición de entregables o historias de usuario, tareas (*Kanban*).	• Lista de tareas estimadas. • *Burndown Chart.* • Tablero *Kanban.*
5.2.3 Fase de Implementación	**Entradas**	**Técnicas**	**Salidas**
5.2.3.1 Crear entregables	• Equipo ágil. • *Backlog* del *sprint.* • Tablero de seguimiento de tareas. • Graficas *burndown chart.*	• Experiencia del equipo. • Reunión semanal de pie.	• Entregables del *sprint.* • Tablero de seguimiento y control de tareas actualizado. • Gráfica de *burndown chart* actualizada. • Tablero de impedimentos actualizado. • Gráfico de flujo acumulado actualizado.
5.2.3.2 Refinar el *Backlog* priorizado del proyecto	• Equipo ágil y dueño del producto. • *Backlog* priorizado del proyecto. • Solicitudes de cambio. • Riesgos identificados.	• Reunión de refinamiento y revisión del *Backlog* priorizado del proyecto.	• *Backlog* priorizado del proyecto actualizado. • Plan de lanzamiento del proyecto actualizado. • Líneas base de costo y cronograma actualizadas.

5.2.4 Revisión y retrospectiva	Entradas	Técnicas	Salidas
5.2.4.1 Demostrar y validar el *sprint*	• *Backlog* del *sprint.* • Criterios de aceptación de las historias de usuario. • Criterios de terminado.	• Reunión de demostración y validar el *Sprint.*	• Historias de usuario aceptadas. • Historias de usuario rechazadas. • Solicitudes de cambio (actualizada). • Riesgos identificados (actualizada).
5.2.4.2 Retrospectiva del *sprint*	• facilitador de ágil, equipo ágil, dueño del producto. • Salida del proceso, demostrar y validar el *sprint.* • Gráfica del *burndown chart* y gráfica de flujo acumulado.	• Reunión de retrospectiva del *sprint.*	• Mejoras acordadas. • Lecciones aprendidas y recomendaciones del equipo ágil.
5.2.5 Fase de lanzamiento o entrega al cliente.	**Entradas**	**Técnicas**	**Salidas**
5.2.5.1 Enviar entregables	• Patrocinador, cliente. • Dueño del producto e interesados del proyecto. • Historias de usuario aceptadas.	• Método de despliegue.	• Entregables funcionales.
5.2.5.2 Informe de cierre de fase o de proyecto	• Entregables aceptados. • Lecciones aprendidas. • Documentación de retrospectivas. • Documentación de contratos.	• Lista de verificación de cierre de proyectos. • Síntesis de documentación del proyecto. • Reunión de cierre de proyecto.	• Informe de cierre de proyecto.

Nota: Se agrupan como un resumen todas las fases y procesos de la metodología propuesta.

5.3 Artefactos y eventos para la gestión de proyectos y nivel de documentación

En esta sección se detallan los artefactos que son necesarios para la gestión del marco de trabajo ágil en los proyectos de la SUTEL.

En el marco híbrido de SUTEL, los artefactos y eventos de *Scrum* son fundamentales para gestionar los proyectos. Los *sprints* permiten realizar entregas continuas de productos funcionales, facilitando la integración de cambios según la retroalimentación de los interesados. Se utiliza un *Backlog* del proyecto para priorizar los requerimientos del proyecto, que se desglosan en tareas específicas dentro del *Sprint Backlog*. Cada *sprint* finaliza y es revisado en la revisión del *sprint*.

Kanban se introduce como complemento para la visualización del flujo de trabajo y la gestión de tareas continuas. A través del tablero *Kanban*, se identifican los cuellos de botella y se optimiza el flujo de trabajo en paralelo a la estructura de *sprints* de *Scrum*. Esto permite manejar tareas operativas o de mantenimiento que no requieren una planificación detallada de *sprints*.

5.3.1 Fase de inicio

A continuación, se mencionan los artefactos para la fase de inicio:

5.3.1.1 Charter del proyecto

El *Charter* del proyecto es un documento formal que oficializa la existencia de un proyecto y confiere la autoridad necesaria para utilizar los recursos organizacionales en sus actividades. Este documento esencial abarca la descripción del proyecto, sus objetivos, los requisitos de alto nivel, los riesgos preliminares, el presupuesto asignado, así como los roles y responsabilidades del equipo de SUTEL. Su propósito principal es ofrecer una visión clara y consensuada del proyecto, sirviendo como una referencia central para todas las partes interesadas involucradas.

5.3.1.2 *Backlog* del proyecto

El *Backlog* del proyecto es una lista priorizada que incluye todos los requisitos, características, mejoras y correcciones necesarias para el desarrollo del proyecto. Este artefacto es dinámico y se actualiza de forma continua conforme el proyecto avanza y las necesidades evolucionan. Los elementos del *backlog* se describen en términos de historias de usuario y tareas, lo que facilita tanto la planificación como la ejecución del trabajo. En SUTEL, el *backlog* permite al equipo de desarrollo mantener un enfoque constante en la entrega continua de valor al cliente.

5.3.1.3 Historia de usuario, tarea, entregable

- Una historia de usuario es una descripción breve y sencilla de una funcionalidad desde la perspectiva del usuario final. Usualmente, sigue el formato: “como (rol), quiero

(funcionalidad) para (beneficio).” Este artefacto es clave en SUTEL para comprender las necesidades del usuario y establecer prioridades en el trabajo.

- Tarea: una tarea es una unidad de trabajo específica y detallada que se deriva de una historia de usuario. En SUTEL, cada tarea debe ser concreta y realizable dentro de un *sprint*, lo que facilita tanto la gestión como el seguimiento del progreso.
- Entregable: un entregable en SUTEL es cualquier resultado tangible y verificable que debe ser producido para completar un proyecto o una parte del proyecto. Los entregables pueden incluir productos, documentos, servicios, entre otros, y son esenciales para medir el avance y el éxito del proyecto.

5.3.2 Fase de implementación

A continuación, se mencionan los artefactos para la fase de implementación:

5.3.2.1 *Backlog* del *Sprint*

El *Backlog* del *Sprint* es una lista de todas las tareas y elementos del *backlog* del proyecto seleccionados para completarse durante un *sprint* específico. Este artefacto se crea en la reunión de planificación del *sprint* y guía al equipo de desarrollo durante el ciclo de trabajo. El *backlog* del *sprint* en SUTEL incluye tareas detalladas y es una herramienta clave para gestionar y priorizar el trabajo diario del equipo.

5.3.2.2 Tablero del *Sprint*

El Tablero del *Sprint* es una herramienta visual que muestra el progreso del equipo durante el *sprint*. Está dividido en columnas que representan los estados de las tareas (por ejemplo: “Por hacer”, “En progreso”, “Hecho”). Este artefacto en SUTEL permite a todos los miembros del equipo ver el estado actual de las tareas, identificar bloqueos y coordinar el trabajo de manera efectiva.

5.3.2.3 Gráfica *Burndown Chart*

La Gráfica *Burndown Chart* es una representación gráfica que muestra la cantidad de trabajo restante en el *sprint* a lo largo del tiempo. En el eje vertical se muestra el trabajo restante (por ejemplo, horas o puntos de historia) y en el eje horizontal se muestra el tiempo (días del *sprint*). Este artefacto ayuda al equipo en SUTEL a visualizar el progreso hacia la meta del *sprint* y a realizar ajustes necesarios para cumplir con los objetivos.

5.3.2.4 Eventos de la fase de implementación

El *Sprint* es el núcleo del marco ágil. En SUTEL, los *Sprints* tendrán una duración predefinida de dos a cuatro semanas, y dentro de ese periodo, el equipo debe completar un incremento funcional del proyecto. Cada *Sprint* inicia con una reunión de planificación y termina con una revisión y retrospectiva. Este ciclo garantiza la entrega continua de valor al cliente y permite ajustes frecuentes basados en retroalimentación temprana.

Planificación del *Sprint*: La planificación del *Sprint* es fundamental para alinear las expectativas del equipo con las prioridades de la organización. En esta reunión, que da inicio al *Sprint*, el dueño delo producto presenta los elementos más prioritarios del *Backlog* del proyecto, y el equipo de desarrollo selecciona las tareas que se trabajarán durante el *Sprint*. En SUTEL, esta reunión asegura que el equipo mantenga un enfoque claro y alineado con los objetivos organizacionales.

Reunión semanal de pie: Este es un evento semanal de 60 minutos donde el equipo de desarrollo sincroniza sus actividades y ajusta su plan de trabajo. Durante este encuentro, cada miembro responde a tres preguntas clave: ¿Qué hice? ¿Qué haré? ¿Tengo algún impedimento? En SUTEL, esta práctica asegura una comunicación fluida y la resolución rápida de cualquier bloqueo que pueda retrasar el progreso.

Revisión del *Sprint*: Al final de cada *Sprint*, se lleva a cabo la revisión del *Sprint*. En este evento, el equipo de SUTEL y los interesados revisan el incremento desarrollado y discuten lo que se ha logrado en comparación con los objetivos propuestos al inicio del *Sprint*. Esta revisión permite ajustar las expectativas y planificar las siguientes entregas.

Retrospectiva del *Sprint*: Luego de la revisión del *Sprint*, se realiza la retrospectiva. Este es un evento donde el equipo reflexiona sobre el proceso seguido durante el *Sprint*. En SUTEL, la retrospectiva es clave para identificar áreas de mejora en la ejecución del trabajo, optimizando los procesos internos y ajustando las prácticas de gestión para los siguientes *Sprints*.

5.3.2.5 Adaptación a la Estructura Departamental en SUTEL

A pesar de que la estructura departamental tradicional de SUTEL se basa en una organización jerárquica y funcional, se puede adaptar el enfoque ágil mediante la introducción progresiva de proyectos piloto que permitan a los equipos familiarizarse con la dinámica de trabajo multidisciplinaria que exige el marco ágil. En lugar de transformar completamente la estructura organizacional desde el inicio, se sugiere comenzar con proyectos piloto en áreas específicas. Estos

proyectos deben permitir la integración de miembros de distintos departamentos, generando dinamismo y fomentando la auto-organización dentro de equipos pequeños y multifuncionales. De este modo, se preserva la estructura gubernamental tradicional mientras se exploran los beneficios de la agilidad en la gestión de proyectos tecnológicos.

Además, la introducción de metodologías ágiles en proyectos piloto permitirá a la organización ajustarse de forma gradual a esta nueva dinámica. SUTEL podrá evaluar los resultados y, basándose en las lecciones aprendidas, ampliar su adopción de enfoques ágiles a otros departamentos y proyectos de mayor relevancia.

5.3.3 Fase de lanzamiento

A continuación, se mencionan los artefactos para la fase de lanzamiento:

5.3.3.1 Informe de cierre de proyecto

El Informe de cierre de proyecto es un documento que se elabora al finalizar el proyecto y que recopila toda la información relevante sobre el desempeño del proyecto en SUTEL, los logros alcanzados, los problemas enfrentados y las lecciones aprendidas. Este artefacto incluye un resumen del cumplimiento de los objetivos, el rendimiento del equipo, el presupuesto utilizado y las recomendaciones para futuros proyectos. Su propósito es proporcionar una evaluación integral del proyecto y servir como referencia para mejorar futuros proyectos en SUTEL.

5.3.3.2 Cierre del *Sprint*

Una vez completado el *Sprint*, el equipo realiza una evaluación del incremento del producto entregado, asegurando que cumpla con los estándares de calidad y que esté listo para ser liberado. Este cierre permite asegurar que cada incremento sea funcional y, si es necesario, liberable para los usuarios finales en SUTEL. La evaluación incluye verificar que se hayan cumplido los criterios de aceptación de las historias de usuario trabajadas y que se hayan documentado adecuadamente los entregables.

5.4 Herramienta colaborativa para la gestión del proyecto

En la gestión de proyectos ágiles en SUTEL, el uso adecuado de herramientas de software es crucial para asegurar una planificación, ejecución y seguimiento adecuado. Este capítulo presenta la selección de la herramienta que se ha identificado como la más conveniente para cubrir todas las fases y necesidades de la gestión ágil de proyectos en SUTEL. Según el análisis realizado en el capítulo 4, se opta por seleccionar la herramienta *Loop* de Microsoft para facilitar la gestión de proyectos.

5.4.1 Loop de Microsoft

Microsoft Loop es una herramienta de creación colaborativa de documentos que permite gestionar proyectos de manera integrada. *Loop* facilita la colaboración en tiempo real, permitiendo la creación y gestión de documentos, bases de datos y registros.

En la fase de inicio, *Microsoft Loop* es fundamental para la documentación de artefactos y matrices, como la matriz de interesados y la matriz de comunicación y estrategias.

Durante la fase de implementación, *Loop* permite la gestión de registros, *sprints* y tableros, proporcionando un entorno en el que el equipo puede documentar cambios, riesgos y retrospectivas. En la fase de lanzamiento, *Loop* facilita la documentación de informes de cierre y lecciones aprendidas, asegurando que toda la información relevante del proyecto se capture de manera efectiva.

Para la mejora continua, *Loop* es ideal para documentar revisiones y lecciones aprendidas, permitiendo una evaluación constante de la efectividad de la metodología y la implementación de mejoras. Además, *Loop* permite documentar estudios comparativos y lecciones aprendidas de manera organizada y accesible.

5.5 Mejora continua de la guía ágil de gestión de proyectos

En SUTEL, la mejora continua es un componente esencial para asegurar la relevancia de cualquier metodología ágil de gestión de proyectos. Este capítulo detalla el enfoque sistemático para revisar y actualizar la guía ágil de gestión de proyectos, garantizando que se mantenga alineada con las mejores prácticas de la industria y las necesidades cambiantes de la organización.

5.5.1 Revisión anual de la metodología:

A continuación, se mencionan los aspectos para la revisión anual de la metodología propuesta:

5.5.1.1 Evaluar la efectividad de la metodología durante el año

La primera etapa del proceso de revisión anual implica una evaluación detallada de la aplicación de la metodología ágil utilizada durante el año en SUTEL. Este análisis incluye la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos sobre el rendimiento del proyecto, tales como el cumplimiento de los plazos, la calidad de los entregables, la satisfacción del cliente y la eficiencia del equipo. Las métricas obtenidas permiten identificar áreas de fortaleza y debilidad en la implementación de la metodología.

La coexistencia de las guías predictiva e híbrida se logra mediante un modelo integrado, aprovechando la estructura del método predictivo en las etapas iniciales para definir costos y alcances, mientras que un enfoque híbrido basado en *Scrum* y *Kanban* aseguran flexibilidad y adaptabilidad durante la ejecución. Se incluirán capacitaciones para los equipos de proyecto con el fin de garantizar la correcta implementación de ambos enfoques. Además, se utilizará el cuadro 5.1. para determinar qué enfoque usar cuando un proyecto va a iniciar.

5.5.1.2 Analizar tendencias, nuevos desarrollos en la industria y retroalimentación recibida

Una vez evaluada la aplicación interna en SUTEL, es crucial analizar las tendencias y los nuevos desarrollos en la industria de la gestión de proyectos ágiles. Este análisis debe considerar las prácticas emergentes, herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras que podrían influir positivamente en los procesos actuales. Además, la retroalimentación recibida de los miembros del equipo y de los interesados del proyecto proporciona información valiosa para ajustar y mejorar la metodología en SUTEL.

Las opiniones y experiencias de los usuarios finales son fundamentales para comprender las necesidades y expectativas, lo que permite realizar ajustes más precisos y efectivos.

5.5.1.3 Proponer y aprobar cambios significativos en la metodología

Con base en la evaluación de la aplicación y el análisis de tendencias, se procede a la etapa de proposición de cambios. Este proceso implica la identificación de modificaciones significativas que pueden mejorar la metodología ágil, como la incorporación de nuevas prácticas, la adaptación de herramientas tecnológicas avanzadas o la reestructuración de procesos internos.

Las propuestas deben ser discutidas y aprobadas por un comité de revisión compuesto por expertos en gestión de proyectos y líderes de la organización, asegurando que los cambios estén alineados con los objetivos estratégicos y operativos.

5.5.1.4 Comunicar los cambios a toda la organización y actualizar la documentación

Una vez aprobados los cambios, es fundamental comunicarlos de manera efectiva a los interesados en SUTEL. Este proceso de comunicación debe ser claro y accesible, utilizando diversos canales como correos electrónicos, reuniones, talleres y plataformas de colaboración. Es esencial que todos los miembros del equipo comprendan los cambios y sus implicaciones para

garantizar una implementación uniforme y efectiva. Además, toda la documentación relacionada con la metodología debe ser actualizada para reflejar las modificaciones aprobadas.

Esto incluye manuales, guías de usuario, plantillas y cualquier otro documento relevante, asegurando que la información esté disponible y sea fácilmente accesible para todos los involucrados en los proyectos.

5.5.2 Documentación de lecciones aprendidas

La documentación de lecciones aprendidas en SUTEL corresponde a un proceso crítico para capturar y analizar las experiencias del proyecto, permitiendo así la mejora continua y la adaptación de la metodología ágil.

5.5.2.1 Analizar las lecciones aprendidas y determinar su impacto en la metodología

El análisis de las lecciones aprendidas en SUTEL implica una revisión exhaustiva de las experiencias acumuladas durante el ciclo de vida del proyecto. Este proceso se realiza a través de reuniones de retrospectiva con los miembros del equipo y los interesados. Durante estas sesiones, se identifican los éxitos y las áreas de mejora, así como los desafíos y problemas encontrados.

5.5.2.2 Incorporar las lecciones relevantes en la metodología y en futuras capacitaciones

Una vez identificadas y analizadas las lecciones aprendidas, el siguiente paso es incorporarlas en la metodología ágil y en los programas de capacitación futuros. Este proceso comienza con la actualización de la documentación de la metodología, incluyendo guías y procedimientos, para reflejar las nuevas prácticas y ajustes derivados de las lecciones aprendidas.

El proceso continuo de documentar, analizar e incorporar las lecciones aprendidas fomenta una cultura de aprendizaje y mejora constante, fortaleciendo la metodología ágil en SUTEL y aumentando la probabilidad de éxito en proyectos futuros.

5.6 Plantillas

A continuación, se enumeran las plantillas necesarias. Cabe señalar que, mediante el uso de herramientas tecnológicas, estas plantillas pueden ser reemplazadas por herramientas que faciliten el uso compartido y la actualización continua en SUTEL.

5.6.1 Propuesta de ideas o detección de problemas

La propuesta de ideas o detección de problemas utiliza la plantilla de propuesta de proyecto para documentar las ideas y problemas detectados por los funcionarios. La plantilla se puede consultar en el apéndice G.

5.6.2 Reunión de la visión del proyecto

La reunión de la visión del proyecto utiliza las siguientes plantillas:

5.6.2.1 Plantilla de acta de reunión

Para documentar los resultados de la reunión de visión del proyecto. La plantilla se puede consultar en el apéndice H.

5.6.2.2 Plantilla de declaración de visión del proyecto

Para crear una declaración accesible y flexible. La plantilla se puede consultar en el apéndice I.

5.6.3 Identificación de roles

La identificación de roles utiliza las siguientes plantillas:

5.6.3.1 Plantilla de registro de interesados

Para documentar los interesados y su influencia. La plantilla se puede consultar en el apéndice J.

5.6.3.2 Plantilla de acta constitutiva del proyecto

Para la identificación del facilitador ágil y dueño del producto. La plantilla se puede consultar en el apéndice K.

5.7 Estrategia de Lanzamiento de la metodología

Para ejecutar la capacitación en SUTEL de la metodología propuesta, se elaboró un plan considerando los principales aspectos para proveer a la SUTEL una ruta de adopción de la propuesta contemplando costos, recursos, tiempos y responsables, en los siguientes pasos:

1- Presentar propuesta al patrocinador

Para presentar la propuesta al patrocinador, se requiere un documento detallado de la metodología, una agenda con la fecha y hora de la reunión, material de apoyo visual, la participación de los involucrados claves, y la recopilación de retroalimentación preliminar para abordar posibles preguntas, la duración es de una semana.

2- Presentar la metodología a los usuarios

Para presentar la metodología a los usuarios en dos semanas, se necesita coordinar sesiones informativas, preparar material de formación y asegurar la asistencia de todos los usuarios relevantes.

3- Realizar ajustes según observaciones y comentarios

Para realizar ajustes según observaciones y comentarios en una semana, se requiere recopilar retroalimentación, analizarlo y hacer modificaciones rápidas y precisas a la metodología.

4- Lanzamiento

El lanzamiento de la metodología implica ejecutar el plan previamente diseñado, comunicar oficialmente el inicio y garantizar que todos los usuarios estén informados y preparados.

5- Campaña de sensibilización de la metodología, dar curso de la metodología

La campaña de sensibilización de la metodología y el curso correspondiente, con una duración de cuatro semanas, incluye la difusión de la información clave, la realización de sesiones de capacitación y el seguimiento de la comprensión de los usuarios. Además, se integran elementos sobre la cultura ágil para asegurar una mejor adopción. Incorporar la cultura ágil implica, más allá de enseñar técnicas o marcos de trabajo como *Scrum*, un cambio en la mentalidad de los equipos hacia valores como la colaboración, la transparencia y la adaptabilidad.

Esto puede lograrse mediante actividades prácticas que promuevan la retroalimentación constante, la autoorganización y la toma de decisiones en equipo. Además, se incorporarán elementos esenciales de la cultura ágil, como son: la colaboración, orientación al cliente, la adaptabilidad, autonomía, flexibilidad, la entrega continua de valor y la mejora continua, para asegurar una mayor seguridad en la adopción y utilización de esta metodología. Estos elementos culturales fomentan un cambio de mentalidad hacia un enfoque ágil flexible y orientado a resultados, lo cual es crucial para el éxito en la gestión ágil de proyectos.

6- Buscar un proyecto o plan piloto para aplicar la metodología

Buscar un proyecto o plan piloto para aplicar la metodología durante seis meses requiere identificar un proyecto adecuado, coordinar con el equipo correspondiente y monitorear la implementación.

7- Realizar ajuste o mejora a la metodología

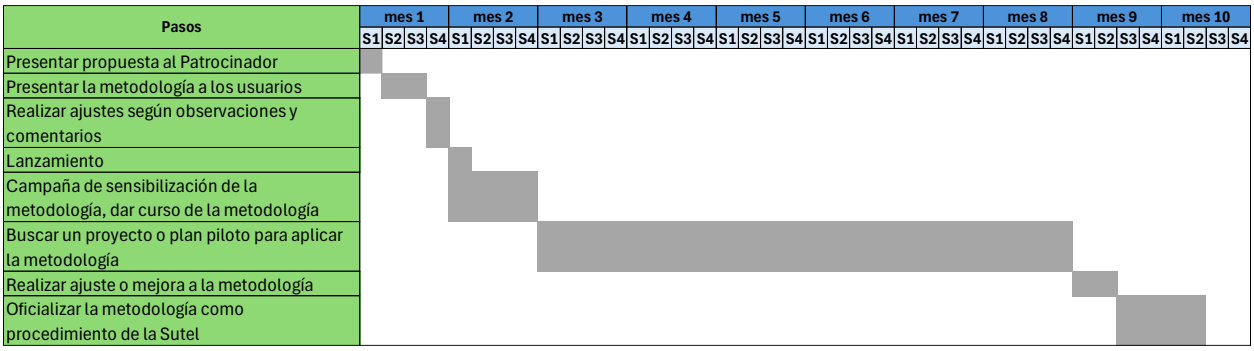
Realizar ajustes o mejoras a la metodología en dos semanas consiste en evaluar los resultados del piloto, recopilar sugerencias y actualizar la metodología para optimizar su efectividad.

8- Oficializar la metodología como procedimiento de la SUTEL

Oficializar la metodología como procedimiento de la SUTEL en cuatro semanas implica documentar el proceso, obtener la aprobación final y comunicar a todos los empleados la adopción formal.

En la siguiente Figura 5.17 se muestra el cronograma para la estrategia de lanzamiento de la metodología.

Figura 5.17. Cronograma de la estrategia de lanzamiento de la metodología



5.7.1 Factores críticos para el éxito para la implementación de la metodología en SUTEL

A continuación, se mencionan los factores críticos para el éxito de la capacitación:

- **Compromiso de la jefatura o alta gerencia de SUTEL y el líder de implementación:** el compromiso de la alta gerencia de SUTEL y el Líder de Implementación es esencial para respaldar y dirigir la adopción de la metodología.
- **Participación activa del equipo de capacitación:** la participación activa del equipo de capacitación garantiza que los usuarios comprendan y adopten correctamente la metodología.
- **Uso adecuado de los roles, artefactos y plantillas creadas:** el uso adecuado de roles, artefactos y plantillas creadas asegura que se sigan los procesos establecidos.

- **Cumplimiento del plan de entrenamiento:** el cumplimiento del plan de entrenamiento es fundamental para que los usuarios adquieran las habilidades y conocimientos necesarios.
- **Proyecto piloto:** La implementación exitosa del esquema híbrido utilizando metodologías ágiles dependerá de la capacidad de SUTEL para integrar las prácticas ágiles dentro de su estructura de gestión actual, utilizando proyectos piloto para probar y ajustar la metodología. La capacitación del personal y el uso de herramientas como *Kanban* permitirán un mejor seguimiento del progreso, manteniendo el cumplimiento de los plazos y presupuestos establecidos.

5.7.2 Costos y recursos

Los costos están relacionados con el tiempo requerido por el personal encargado de la estrategia de lanzamiento de la metodología. Las sesiones se realizan virtualmente mediante la plataforma interna de SUTEL *Microsoft Teams*. El costo se promedia según el tiempo que dedicará el funcionario durante los ocho pasos de la estrategia, se estima que se requerirá un 20% del tiempo del funcionario durante 10 meses, esto significa que el costo aproximado es de $5375 dólares americanos.

5.7.3 Plan de capacitación (temario de la capacitación)

A continuación, se mencionan los aspectos que se requieren para el plan de capacitación:

Semana 1

Sesión 1:

- Tema: Introducción a las metodologías ágiles
    - Contenido:
        - Definición y principios fundamentales de las metodologías ágiles.
        - Beneficios de las metodologías ágiles
        - Revisión del contexto y la necesidad de metodologías ágiles en la SUTEL.

Sesión 2:

- Tema: Marco de trabajo ágil en la SUTEL, inicio y planificación de alto nivel
    - Contenido:
        - Presentación de la estructura y los roles en un marco de trabajo ágil.

        - Ejemplos de implementación de metodologías ágiles en proyectos regulados.
        - Relación entre agilidad y regulación en el sector de telecomunicaciones.

Semana 2

Sesión 3:

- Tema: Planificación y estimación ágil
    - Contenido:
        - Técnicas de planificación ágil (ej. iteraciones, *sprints*).
        - Priorización de tareas y manejo del backlog, *Burndown chart*
        - Herramientas de seguimiento y control en un entorno ágil.

Sesión 4:

- Tema: Comunicación y colaboración en proyectos ágiles
    - Contenido:
        - Importancia de la comunicación continua y efectiva.
        - Uso de herramientas colaborativas (ej. software de gestión de proyectos).
        - Fomento de la autoorganización dentro de los equipos.

Semana 3

Sesión 5:

- Tema: Adaptación al cambio y retroalimentación temprana
    - Contenido:
        - Mecanismos de adaptación rápida a cambios en los proyectos.
        - Integración de la retroalimentación del cliente en el desarrollo continuo.
        - Revisión de casos de estudio de la SUTEL o similares.

Sesión 6:

- Tema: Implementación, revisión, retrospectiva y mejora continua en metodologías ágiles
    - Contenido:
        - Creación de entregables

        - Indicadores clave de rendimiento en proyectos ágiles.
        - Proceso de evaluación post-iteración.
        - Refinamiento de *Backlog*
        - Técnicas de mejora continua (retrospectivas).
        - Plan de envió de entregables.

Semana 4 (levantamiento de lecciones aprendidas)

Sesión 7:

- Tema: Evaluación de la comprensión de la metodología ágil
    - Contenido:
        - Evaluación práctica a través de simulaciones y ejercicios.
        - Revisión de conceptos clave y resolución de dudas.

Sesión 8:

- Tema: Seguimiento y soporte post-capacitación
    - Contenido:
        - Plan de acción para implementar la metodología ágil en proyectos actuales.
        - Asignación de mentores y recursos de apoyo.
        - Establecimiento de un canal de comunicación para consultas y seguimiento.

Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

Durante el desarrollo de esta tesis sobre la implementación de una metodología de gestión de proyectos en la SUTEL, se han identificado diversos aspectos clave para mejorar la gestión de proyectos en la organización.

6.1 Conclusiones

A través del trabajo realizado para alcanzar los objetivos propuestos al inicio de esta investigación, se concluyen algunos aspectos y se mencionan a continuación:

6.1.1 Analizar los activos de la organización

Con el análisis de los activos de la organización y la recopilación de los procedimientos institucionales, se concluye que la gestión de proyectos en SUTEL carecía de una estructura metodológica ágil formal que garantizara la consecución exitosa de los objetivos, especialmente en contextos de alta incertidumbre que requieren iteraciones periódicas.

Esta ausencia de una metodología ágil formal se debe, en gran parte, a que el equipo laboral tiene un enfoque predominantemente técnico en labores ordinarias, careciendo de conocimiento en agilismo y habilidades especializadas en gestión de proyectos, lo que llevó a enfoques divergentes sobre cómo ejecutar los proyectos.

Además de la formación, es necesario contar con una guía ágil que sirva como referencia y estándar para todos los equipos, proporcionando un marco claro y adaptable para la gestión de proyectos en entornos dinámicos, así como definir el enfoque ágil. Dicha guía está diseñada para ser consultada y utilizada como herramienta clave en la implementación exitosa del agilismo dentro de la organización.

6.1.2 Identificar las prácticas en la gestión de proyectos

A partir del análisis comparativo de las prácticas en la gestión de proyectos y del diagnóstico de la situación actual en SUTEL, se concluye que la implementación de metodologías ágiles es adecuada para las características y necesidades de la organización. La adopción de enfoques ágiles fomentará la flexibilidad, la adaptabilidad, el enfoque en la entrega continua de valor, y mejorará la comunicación y la colaboración dentro de los equipos.

Por lo tanto, la adopción de una metodología ágil en SUTEL tiene el potencial de mejorar el desempeño organizacional al optimizar la planificación, el seguimiento y el control de los

proyectos. No obstante, dichos beneficios dependerán de una implementación adecuada y del grado de madurez de la organización en la adopción de este enfoque.

Mediante la implementación de roles claramente definidos, herramientas específicas, reuniones estructuradas y revisiones periódicas, se podrían facilitar mejores estimaciones y distribuciones de tareas, una definición más precisa de las responsabilidades, un control más riguroso del avance de los entregables y un cumplimiento más eficiente de los plazos establecidos. Sin embargo, los resultados estarán sujetos a la evolución continua de la organización en cuanto a su capacidad para adaptar y aplicar las prácticas ágiles de manera consistente.

6.1.3 Elaborar una guía metodológica para adaptar el marco actual de la institución

Se concluye que es fundamental establecer roles específicos dentro del equipo de SUTEL, con un enfoque particular en el rol de facilitador ágil, para garantizar la correcta implementación y seguimiento de la metodología propuesta. Esto es clave para abordar la problemática identificada.

Para resolver esta problemática, se ha desarrollado un esquema de trabajo que se estructura según lo desarrollado en el punto 5.2, organizados en una matriz que clasifica los procesos según las fases. Este esquema proporciona un marco detallado para las fases de inicio, planificación y estimación, implementación, revisión y retrospectiva, y finalmente la fase de lanzamiento o entrega al cliente.

El esquema incluye técnicas específicas como la definición de la visión del proyecto, la conformación del equipo ágil, la creación del *backlog* y el *charter* del proyecto, así como la estimación y compromiso de entregables, y la planificación de *sprints*. Además, establece procedimientos para la implementación y el refinamiento continuo del *backlog*, asegurando la validación y revisión de los entregables, promoviendo así una guía integral para la gestión de proyectos.

El esquema híbrido propuesto para la gestión de proyectos en SUTEL permite aprovechar el enfoque ágil, garantizando una planificación estructurada que cumpla con los requerimientos normativos y presupuestarios ya utilizados en la institución, mientras se integran ciclos cortos de trabajo mediante *Scrum* y *Kanban* para mejorar la capacidad de adaptación y entrega de valor.

Asimismo, se concluye que, dada la naturaleza de los proyectos de la institución y la necesidad de mantener una comunicación efectiva, es esencial implementar herramientas que aseguren la trazabilidad y la transparencia en el estado de los proyectos. Después de evaluar

diferentes herramientas tecnológicas, se determina que *Microsoft Loop* es la plataforma más adecuada para gestionar proyectos bajo la metodología ágil en SUTEL, debido a su flexibilidad y capacidad para adaptarse a las necesidades de la organización.

El esquema híbrido entre *Scrum* y *Kanban* propuesto para SUTEL ofrece una solución para gestionar proyectos tecnológicos, combinando la estructura necesaria para mantener el control de alcances y costos con la flexibilidad requerida para adaptarse a cambios y nuevas prioridades. A través de la implementación de *sprints* y una visualización continua del trabajo, se garantiza una entrega iterativa de valor, permitiendo que los interesados reciban productos funcionales en etapas tempranas del proyecto. Esta metodología no solo mejora la transparencia en la gestión, sino que también fortalece la capacidad de SUTEL para ajustarse a las demandas de un entorno tecnológico en constante evolución.

6.1.4 Generar una estrategia de lanzamiento de la nueva guía metodológica de proyectos

Se ha identificado una carencia significativa en la formación del personal en enfoques ágiles de gestión de proyectos. Este aspecto limita la capacidad de SUTEL para gestionar proyectos de manera efectiva y con un enfoque hacia la entrega continua de valor.

A partir del análisis de la propuesta, se determina que las capacitaciones necesarias para implementar esta metodología pueden llevarse a cabo de forma virtual. Esto permitirá capacitar a equipos enteros, incluso si están ubicados en distintas localizaciones geográficas.

6.2 Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones surgen como resultado de los hallazgos obtenidos durante esta investigación y se proponen para proyectos futuros o como parte de la implementación continua de mejoras en SUTEL, dirigidas a departamentos específicos:

- Capacitación continua: se recomienda al área de recursos humanos establecer un plan de formación continuo en metodologías ágiles. Este plan debe incluir certificaciones para el equipo de la dirección de tecnologías de la información y los gestores de proyectos de los distintos departamentos involucrados en la gestión de proyectos tecnológicos. Es fundamental respaldar la implementación y la mejora continua de la metodología, el apoyo de un patrocinador de alto nivel dentro de la jefatura de proyectos estratégicos incrementa la confianza en los equipos.

- Encuestas de satisfacción: se sugiere a la unidad de control interno implementar encuestas de satisfacción periódicas dirigidas tanto a los clientes internos como a los externos, para garantizar la mejora continua de los procesos y la satisfacción de las partes interesadas. Estas encuestas deben abarcar todos los departamentos que gestionan proyectos en SUTEL, con especial énfasis en las áreas operativas y regulatorias.
- Mejoras en las descripciones de puestos: la dirección de recursos humanos debe ajustar las descripciones de puestos dentro de la dirección de proyectos y la dirección de tecnologías de la información, alineando las competencias del personal con las necesidades de gestión de proyectos ágiles. Esto ayudará a garantizar que el personal esté preparado para enfrentar los retos de proyectos tecnológicos.
- Actividades de construcción de equipo: se recomienda al área de recursos humanos en coordinación con las jefaturas, organizar actividades de construcción de equipo para los equipos de gestión de proyectos en la dirección de tecnologías de la información y otras áreas clave. Estas actividades fortalecerán las relaciones interpersonales y mejorarán la cohesión del equipo. Además, la adopción del esquema híbrido en SUTEL puede comenzar con proyectos piloto que combinen las prácticas ágiles de *Scrum* y *Kanban* junto con la metodología tradicional. Este enfoque asegura un equilibrio entre la planificación estructurada y la flexibilidad operativa, permitiendo a la organización ajustar sus procesos según las lecciones aprendidas.
- Uso de herramientas tecnológicas: la dirección de tecnologías de la información, en conjunto con la unidad de proveeduría, debe realizar un análisis del uso de las herramientas tecnológicas disponibles para la gestión de proyectos. Este análisis debe determinar si alguna herramienta es innecesaria o si las limitaciones en su uso se deben a restricciones de licencia o falta de capacitación.
- Evaluaciones de madurez organizacional: las jefaturas deben implementar evaluaciones de madurez organizacional periódicas para identificar oportunidades de mejora en la adopción de metodologías ágiles. Estas evaluaciones deben incluir a todos los departamentos involucrados en la gestión de proyectos tecnológicos y

operativos, garantizando así la evolución continua de las prácticas dentro de SUTEL.

Capítulo 7 Referencias bibliográficas

Anderson, D. (2010). *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business.* Blue Hole Press.

Beck, K. (2021). *Extreme programming explained: Embrace change.* Addison-Wesley.

Cohn, M. (2010). *Succeeding with ágile: Software development using Scrum.* Addison-Wesley.

Duggan, K. (2019). *Creating mixed model value streams: A Lean approach to supply chain management.* Productivity Press.

Duggan, K. (2019). *Creating mixed model value streams: A Lean approach to supply chain management.* Productivity Press.

Dyba, T., & Dingsoyr, T. (2008). *Empirical studies of agile software development: A systematic review.* Information and Software Technology. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.01.006

Flick, U. (2015). *El diseño de la investigación cualitativa.* Morata. https://doi.org/https://books.google.es/books?id=b5ojEAAAQBAJ&lpg=PT30&ots=fCEynayxCc&dq=El%20dise%C3%B1o%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa.%20&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q=El%20dise%C3%B1o%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa.&f=false

García, M. C., & López, J. F. (2018). En *La técnica del incidente crítico como herramienta para la mejora de la calidad en la gestión organizacional* (págs. 25-28). Revista Iberoamericana de Psicología.

García, P., & López, M. (2020). En *Implementación de metodologías híbridas en proyectos de tecnología de la información en el sector público en Colombia. Revista de Gestión Pública y Tecnología* (págs. 45-67). Revista de gestión pública y tecnología.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (6ª ed.).* McGraw-Hill Interamericana.

Highsmith, J. (2010). *agile Project Management: Creating Innovative Products (2nd ed.).* Addison-Wesley. https://doi.org/https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VuFpkztwPaUC&oi=fnd&pg=PT49&dq=ágile+Project+Management:+Creating+Innovative+Products+&ots=CwBK2fVp2H&sig=AsoP6N0ebYb--

pmB6IR6ArXf5tY#v=onepage&q=ágile%20Project%20Management%3A%20Creating%20Innovative%20Products

Hines, P., & Rich, N. (2018). *The lean revolution: The essential principles of lean production.* McGraw-Hill Education.

Instituto de Gestión de Proyectos (PMI). (2020). *Pulse of the Profession.* https://doi.org/https://www.pmi.org/learning/library/forging-future-focused-culture-11908

Jurado, J. (2022). *Gestión de Proyectos: Teoría y Práctica para la Selección del Ciclo de Vida.* Editorial Universitaria.

Kniberg, H., & Skarin, M. (2010). *Kanban and Scrum: Making the Most of Both.* C4Media. https://doi.org/https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Hx1KAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Kniberg,+H.,+%26+Skarin,+M.+(2010).+Kanban+and+Scrum:+Making+the+Most+of+Both.+C4Media.&ots=gojV-spV_I&sig=R9ENO2eO2sDcpZnATbdCdAHX3Lc#v=onepage&q=Kniberg%2C%20H.%2C%20%26%20Skarin%2

Krafcik, J. F. (2021). *The lean approach to continuous improvement.* McGraw-Hill Education.

Kuster, J. M., Pohl, K., & Rasmusson, M. (2015). *Agile software development: Current research and future directions.* Springer.

Kuster, J. M., Pohl, K., & Rasmusson, M. (2015). *Agile software development: Current research and future directions.* Springer.

La asamblea legislativa de la república de Costa Rica. (1996). *Ley N° 7593 Ley de la Autoridad reguladora de los servicios públicos.*

La asamblea legislativa de la república de Costa Rica. (2008). *Ley General de Telecomunicaciones.*

La asamblea legislativa de la república de Costa Rica. (8 de agosto de 2008). *Telecomunicaciones, Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector.* Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=63786&nValor3=91177&strTipM=TC

Leffingwell, D. (2011). *Agile software requirements: Lean requirements practices for teams, programs, and the enterprise.* Addison-Wesley.

Leopold, K., & Kaltenecker, S. (2015). *Kanban Change Leadership: Creating a Culture of Continuous Improvement.* Wiley.

Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer.* McGraw-Hill. https://doi.org/https://www.google.co.cr/books/edition/Las_claves_del_%C3%A9xito_de_Toyota/UcFoO_bkh9YC?hl=es-419&gbpv=1&dq=The+Toyota+Way:+14+Management+Principles+from+the+World%E2%80%99s+Greatest+Manufacturer&printsec=frontcover

Martin, R. (2014). *The lean enterprise: Designing and managing high-performance projects and operations.* Wiley.

Martínez, F. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa.* Editorial Universitaria.

Miranda, J. (2020). *Gestión de proyectos: Técnicas y herramientas esenciales.* Editorial Proyectos.

Modig, N., & Ahlstrom, P. (2016). *This is lean: Resolving the efficiency paradox.* Rheologica Publishing.

Ohno, T. (2019). *Toyota production system: Beyond large-scale production.* Productivity Press.

Pérez, A., & Ramírez, C. (2021). En *Desafíos en la implementación de metodologías híbridas en el sector público argentino* (págs. 56-73). Revista Argentina de Administración Pública.

Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2020). *Lean software development: An agile toolkit.* Addison-Wesley.

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge Project Management Institute. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)–Sixth edition.*

Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos de la gestión ágil de proyectos (agile Practice Guide).* Project Management Institute.

Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)–Seventh edition.* Project Management Institute.

Rodríguez, F., & Silva, M. (2022). En *Beneficios de la adopción de metodologías híbridas en proyectos del sector público en Chile* (págs. 12-29). Revista Chilena de Gestión de Proyectos.

Rother, M. (2017). *The Toyota kata: Managing people for improvement, adaptiveness, and superior results.* McGraw-Hill Education.

Rubin, K. S. (2012). *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular agile Process.* Addison-Wesley. https://doi.org/https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3vGEcOfCkdwC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Rubin,+K.+S.+(2012).+Essential+Scrum:+A+Practical+Guide+to+the+Most+Popula

Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa (6ª ed.).* Universidad de Deusto.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game.* Scrum.org. https://doi.org/https://www.scrumguides.org/

Schwalbe, K. (2018). *Information Technology Project Management (9th ed.).* Cengage Learning.

Scrum Guides. (2020). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game.* Scrum.org. https://doi.org/https://scrumguides.org

SCRUMstudy. (2022). *A Guide to the Scrum Body of Knowledge (SBOK™ Guide) 4rd Edition.* SCRUMstudy.

Seddon, J. (2019). *Freedom from command and control: Rethinking management for lean service.* Triarchy Press.

Serrador, P., & Pinto, J. K. (2000). *Agilidad en la gestión de proyectos: Prácticas y evaluación.* Editorial Gestión 2000.

Superintendencia de Telecomunicaciones. (2018). *07815-SUTEL-DGO-2018, anexo 6.* Superintendencia de Telecomunicaciones.

Superintendencia de Telecomunicaciones. (2020). *03795-SUTEL-SCS-2020.* Superintendencia de Telecomunicaciones.

Superintendencia de Telecomunicaciones. (2024). *00417-SUTEL-SCS-2024.* Superintendencia de Telecomunicaciones.

Superintendencia de Telecomunicaciones. (2024). *4003-SUTEL-SCS-2020.* Superintendencia de Telecomunicaciones.

Superintendencia de Telecomunicaciones. (2024). *Código de ética.* Superintendencia de Telecomunicaciones.

Superintendencia de Telecomunicaciones. (2024). *Misión y visión*. Obtenido de Superintendencia de Telecomunicaciones: https://SUTEL.go.cr/pagina/vision-y-mision

Superintendencia de Telecomunicaciones. (2024). *Organigrama*. Obtenido de Superintendencia de Telecomunicaciones: https://SUTEL.go.cr/pagina/organigrama

Superintendencia de Telecomunicaciones. (2024). *Plan Estratégico SUTEL*. Obtenido de Superintendencia de Telecomunicaciones: https://www.SUTEL.go.cr/sites/default/files/pei_2023-2027_resumen_0.pdf

Superintendencia de Telecomunicaciones. (2024). *SUTEL*. Obtenido de Superintendencia de Telecomunicaciones: https://SUTEL.go.cr/

Taller gestor de proyectos ágiles. (2024). *Taller.* Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Torres, E., & Fernández, G. (2023). En *Aplicación de metodologías híbridas en proyectos de infraestructura educativa en Perú* (págs. 101-119). Revista Peruana de Administración de Proyectos.

Whitley, B. E., & Kite, M. E. (2016). *Principles of research in behavioral science (4ª ed.).* Routledge. https://doi.org/https://www.google.co.cr/books/edition/Principles_of_Research_in_Behavioral_Sci/4NYOus6gUXEC?hl=es&gbpv=1&dq=Principles+of+research+in+behavioral+science&printsec=frontcover

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2018). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation.* Free Press.

Wysocki, R. K. (2019). *Effective Project Management: Traditional, agile, Extreme.* Wiley. https://doi.org/https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=nhw2V6-bTNEC&oi=fnd&pg=PT9&dq=Wysocki,+R.+K.+(2019).+Effective+Project+Management:+Traditional,+%C3%A1gile,+Extreme.+Wiley%E2%80%83&ots=8CmWn7pIS2&sig=m9BwY7skKw1iyoYh3nF5BJPjGxM#v=onepage&q&f=false

Capítulo 8 Apéndices

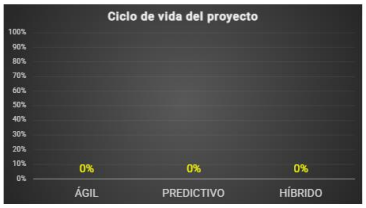
8.1 Apéndice A: Instrumento de categorización del ciclo de vida de los proyectos según los tipos de proyectos detectados en la SUTEL

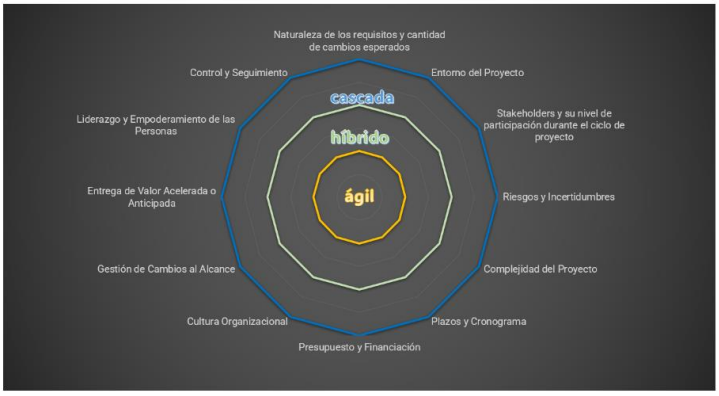
Objetivo: determinar el tipo de ciclo de vida de los proyectos según los tipos de proyectos desarrollados en la institución. Cada aspecto evaluado se clasifica en una de las opciones de ciclo de vida. Al final de la tabla, se contabiliza el total de aspectos evaluados ubicados en cada ciclo de vida. Con estos totales, se obtiene el porcentaje de ciclo de vida correspondiente a un tipo de proyecto, así se puede determinar el grado de mejora de implementación de una metodología de gestión de proyectos según el ciclo de vida en un proyecto.

Selección del Ciclo de Vida del Proyecto (caracterización de los proyectos y su ciclo de vida) Tomado del TEC				
#	**Aspecto a Evaluar**	**Ciclo de Vida ágil**	**Ciclo de Vida Predictivo**	**Ciclo de Vida Híbrido**
1	Naturaleza de los requisitos y cantidad de cambios esperados	Requisitos flexibles, propensos a cambios. Ideal para necesidades inciertas.	Requisitos claros y estables. Ideal cuando los cambios son mínimos.	Combina requisitos estables con áreas de flexibilidad para adaptarse a necesidades cambiantes.
2	Entorno del proyecto	Se adapta bien a entornos dinámicos donde las condiciones cambian rápidamente.	Mejor en entornos estables y predecibles.	Aprovecha la estabilidad donde es posible y permite la adaptabilidad donde es necesario.
3	Patrocinadores y su nivel de participación durante el ciclo de proyecto	Requiere alta colaboración y compromiso continuo de los patrocinadores.	Menos dependiente de la participación continua de patrocinadores.	Requiere un equilibrio entre compromiso continuo y participación definida según la fase del proyecto.
4	Riesgos e incertidumbres	Gestiona bien los riesgos emergentes mediante adaptación y respuesta rápida.	Adecuado para riesgos previsibles y controlables.	Maneja riesgos mixtos, con elementos tanto previsibles como emergentes.

Selección del Ciclo de Vida del Proyecto (caracterización de los proyectos y su ciclo de vida) Tomado del TEC				
#	**Aspecto a Evaluar**	**Ciclo de Vida ágil**	**Ciclo de Vida Predictivo**	**Ciclo de Vida Híbrido**
5	Complejidad del proyecto	Ideal para proyectos que requieren soluciones innovadoras y manejo de complejidad. Equipos multifuncionales con habilidades en desarrollo rápido y flexible para iterar sobre la solución técnica. Capacidad para crear prototipos y validar ideas técnicas rápidamente a través de pruebas y retroalimentación. Fuerte énfasis en la colaboración y comunicación entre desarrolladores, usuarios y otros patrocinadores para afinar la solución técnica.	Funciona bien para proyectos con entregables y procesos claros y probados. Necesita expertos con conocimientos técnicos específicos para abordar desafíos predefinidos. Involucra ciclos de revisión y aprobación más formales para cambios en el diseño técnico. Gestiona los cambios técnicos de manera estructurada y formal para asegurar la alineación con los requisitos originales. La documentación detallada es crucial y se actualiza a medida que avanza el proyecto.	Adapta enfoques según la complejidad de diferentes partes del proyecto. Puede requerir integrar tecnologías establecidas con innovaciones emergentes. Capacidad de aplicar diferentes metodologías técnicas según el componente o fase del proyecto. El equipo necesita mantener un amplio espectro de habilidades técnicas para abordar diferentes aspectos del proyecto. Permite iteraciones y pruebas en fases específicas del proyecto, manteniendo el resto bajo un enfoque más tradicional.
6	Plazos y Cronograma	Flexible, puede ajustar plazos según el aprendizaje y las necesidades del proyecto.	Mejor para proyectos con plazos estrictos y bien definidos.	Combina plazos fijos para ciertas entregas con flexibilidad en otras áreas.
7	Presupuesto y Financiación	Puede requerir ajustes de presupuesto basados en cambios en el alcance del proyecto.	Generalmente opera dentro de un presupuesto fijo y bien definido.	Permite una gestión financiera flexible, ajustándose a las necesidades del proyecto.
8	Cultura Organizacional	Requiere una cultura que valore la adaptabilidad, la innovación y la colaboración.	Se adapta mejor a estructuras organizacionales más rígidas y tradicionales.	Permite a la organización utilizar tanto enfoques ágiles como predictivos según sea necesario.

Selección del Ciclo de Vida del Proyecto (caracterización de los proyectos y su ciclo de vida) Tomado del TEC				
#	**Aspecto a Evaluar**	**Ciclo de Vida ágil**	**Ciclo de Vida Predictivo**	**Ciclo de Vida Híbrido**
9	Gestión de Cambios al Alcance	Muy flexible, permite cambios frecuentes y rápidos en el alcance.	Cambios al alcance son menos frecuentes y más rigurosamente controlados.	Permite cambios al alcance con controles, dependiendo de la parte del proyecto y el enfoque utilizado.
10	Entrega de Valor Acelerada o Anticipada	Enfoca en entregas rápidas y frecuentes para maximizar el valor temprano.	La entrega de valor está generalmente al final del proyecto.	Combina entregas rápidas para algunas partes del proyecto con entregas finales para otras.
11	Liderazgo y Empoderamiento de las Personas	Promueve el liderazgo compartido y el empoderamiento de los equipos.	Liderazgo más directivo y roles bien definidos.	Balance entre liderazgo directivo y empoderamiento, ajustándose a las necesidades del equipo.
12	Control y Seguimiento	Menos formal, con énfasis en la adaptabilidad y respuesta a la retroalimentación.	Formal y sistemático, con métricas e hitos claramente definidos.	Utiliza tanto métodos formales como adaptativos según la fase y las necesidades del proyecto.
		0	0	0
		0%	0%	0%
		ÁGIL	**PREDICTIVO**	**HÍBRIDO**





8.2 Apéndice B: Instrumento de caracterización de los proyectos según el tipo de proyecto que se desarrolla en la SUTEL

Objetivo: caracterizar los proyectos de la institución según los tipos de proyectos que se desarrollan. Este cuadro se utiliza para describir los parámetros de una categoría de proyecto, haciendo una descripción de cada parámetro según la naturaleza de los proyectos. De esta forma, se pueden obtener conclusiones generales sobre el tipo de proyecto.

Nombre de la categoría de proyecto:	
Parámetros	***Descripción***
Naturaleza de los requisitos:	
El entorno del proyecto:	
La participación de los patrocinadores	
Los riesgos e incertidumbres	
La complejidad de los proyectos	
Los plazos y cronograma	
El presupuesto y Financiación	
La cultura organizacional	
La gestión de cambios al alcance	
La entrega de valor acelerada o anticipada	
El liderazgo y empoderamiento de las personas	
El control y seguimiento	

8.3 Apéndice C: Instrumento para determinar la adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos en la SUTEL

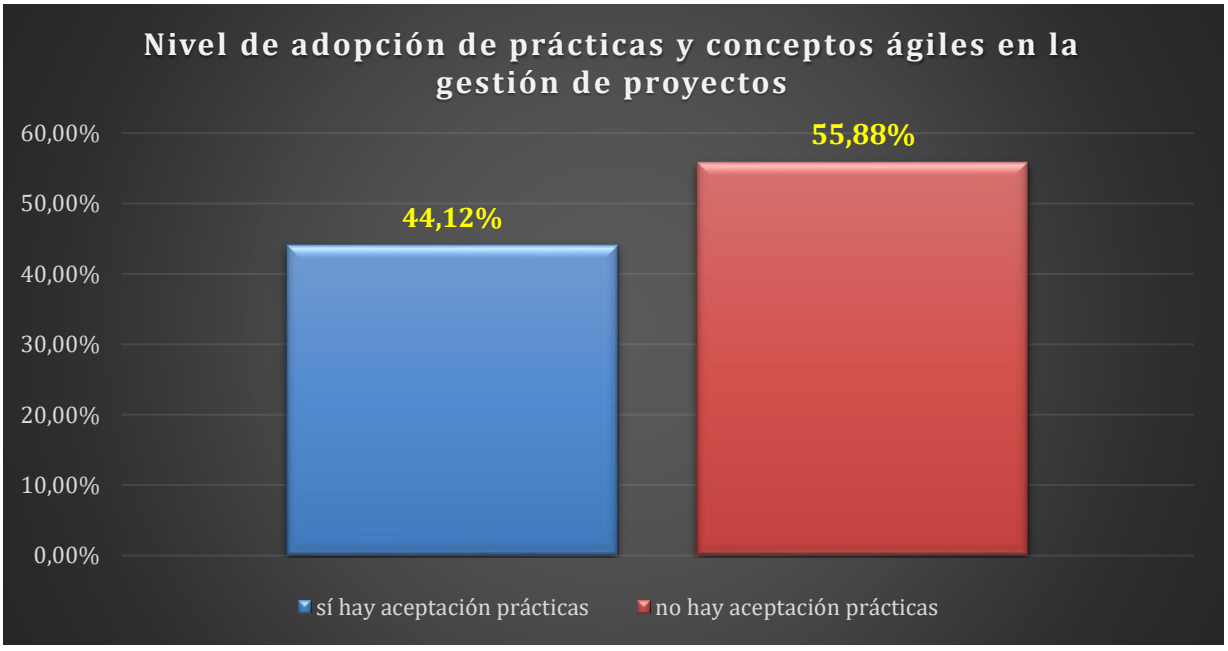
Objetivo: determinar el nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos dentro de la institución. La información se obtiene de una encuesta con preguntas cerradas sobre los aspectos evaluados. A partir de las respuestas, se calcula el total de cada una y, posteriormente, se obtiene el porcentaje para ser procesado mediante gráficos. A cada respuesta se

le otorga un puntaje y se suma un subtotal para cada aspecto evaluado, lo que permite crear el gráfico de radar.

Nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos			
		SI	**NO**
Comprensión de la agilidad	1. ¿Las partes interesadas tienen un entendimiento claro de los principios ágiles, como se describen en el Manifiesto ágil?		
	2. ¿Se promueve la cultura ágil y se fomenta la mentalidad ágil en toda la organización?		
Utilización de metodologías ágiles	3. ¿Se están utilizando metodologías ágiles como *Scrum*, *Kanban*, XP u otras adaptaciones ágiles en los proyectos?		
	4. ¿Se han establecido equipos autoorganizados y multidisciplinarios para ejecutar proyectos ágiles?		
Enfoques iterativos o incrementales	5. ¿Se adopta un enfoque iterativo e incremental en el desarrollo de productos o entregables del proyecto?		
	6. ¿Se realizan revisiones y demostraciones frecuentes para obtener retroalimentación temprana y garantizar la adaptación continua?		
Gestión de cambios y adaptación	7. ¿Se fomenta la flexibilidad y la capacidad de respuesta al cambio a lo largo del ciclo de vida del proyecto?		
	8. ¿Se utiliza un enfoque empírico para gestionar el trabajo, adaptándose a medida que se aprende más sobre el producto y los requisitos?		
Participación activa del cliente	9. ¿Se involucra activamente al cliente o al usuario final en el proceso de desarrollo y toma de decisiones?		
	10. ¿Se solicita y se valora la retroalimentación del cliente para guiar la evolución del producto o servicio?		
Enfoque en la entrega de valor al cliente o el usuario final	11. ¿Se priorizan las características o funcionalidades del producto según su valor percibido por el cliente o el usuario final?		
	12. ¿Se busca entregar de manera temprana y continua los elementos de mayor valor para el cliente?		
	13. ¿Los equipos tienen un enfoque centrado en el cliente, trabajando para comprender las necesidades y expectativas del cliente y priorizar la entrega de valor?		
Colaboración y comunicación	14. ¿Se realizan retrospectivas periódicas para identificar oportunidades de mejora y ajustar el enfoque de trabajo?		
	15. ¿Se alienta el aprendizaje continuo y se comparten las lecciones aprendidas entre los equipos y la organización?		
Uso de artefactos y prácticas ágiles	16. ¿Se utilizan artefactos y prácticas ágiles, como tableros *Kanban*, reuniones diarias de seguimiento (stand-ups), y técnicas de estimación ágil?		

Nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos			
		SI	**NO**
	17. ¿Se adaptan las herramientas y prácticas ágiles según las necesidades específicas del proyecto y del equipo?		
Métricas ágiles	18. ¿Se establecen métricas ágiles para medir el progreso del proyecto y la calidad del producto entregado?		
	19. ¿Se utilizan datos y métricas para identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas?		
Liderazgo y empoderamiento	20. ¿Los líderes fomentan un entorno donde los equipos son empoderados y tienen la autonomía necesaria para tomar decisiones?		
	21. ¿Se promueve un liderazgo servicial, donde los líderes están dispuestos a ayudar y apoyar a los equipos en lugar de imponer autoridad?		
Equipos Colaborativas Autoorganizados	22. ¿Los equipos tienen la libertad de organizarse y gestionarse a sí mismos para lograr los objetivos del proyecto?		
	23. ¿Se fomenta la responsabilidad compartida y la toma de decisiones colaborativa dentro de los equipos?		
	24. ¿Los equipos colaboran de manera efectiva, compartiendo información, conocimientos y recursos entre sí?		
	25. ¿Se utilizan herramientas y prácticas ágiles, como reuniones diarias de seguimiento y tableros *Kanban*, para facilitar la comunicación y la colaboración?		
Adaptabilidad y flexibilidad	26. ¿Los equipos son capaces de adaptarse rápidamente a los cambios en los requisitos del proyecto o las condiciones del entorno?		
	27. ¿Se fomenta una mentalidad de aprendizaje y mejora continua, donde los equipos buscan constantemente nuevas formas de mejorar su trabajo?		
Gestión de impedimentos	28. ¿Los equipos abordan los problemas y desafíos de manera colaborativa, buscando soluciones creativas y aprovechando la diversidad de ideas y perspectivas?		
	29. ¿Se promueve un enfoque experimental, donde los equipos prueban soluciones pequeñas y aprenden de los resultados?		
Transparencia y confianza	30. ¿La información sobre el proyecto y el trabajo del equipo se comparte de manera abierta y transparente?		
	31. ¿Existe un alto nivel de confianza entre los miembros del equipo y entre los equipos y las partes interesadas externas?		
	32. ¿Se promueve un ambiente donde los errores son vistos como oportunidades de aprendizaje y crecimiento?		

Nivel de adopción de prácticas y conceptos ágiles en la gestión de proyectos			
		SI	**NO**
Mejora Continua y *Feedback*	33. ¿Se fomenta la retroalimentación regular y constructiva entre los miembros del equipo y con las partes interesadas?		
	34. ¿Los equipos buscan activamente oportunidades para mejorar su trabajo y su proceso a través de la retroalimentación y la reflexión?		
Total		**0**	**0**
		0%	0%
		Sí	No



Parámetros	Resultado
Comprensión de la agilidad	
Utilización de metodologías ágiles	
Enfoques iterativos o incrementales	
Gestión de cambios y adaptación	
Participación activa del cliente	
Enfoque en la entrega de valor al cliente o el usuario final	
Colaboración y comunicación	
Uso de artefactos y prácticas ágiles	
Métricas ágiles	
Liderazgo y empoderamiento	
Equipos Colaborativas Autoorganizados	
Adaptabilidad y flexibilidad	

Parámetros	Resultado
Gestión de impedimentos	
Transparencia y confianza	
Mejora Continua y Feedback	

8.4 Apéndice D: Instrumento de recolección de información entrevista

Objetivo: determinar la situación actual, expectativas en cuanto al personal que se encarga de ejecutar los proyectos y factores que determinan la complejidad de estos.

Instrucciones:

- El cuestionario es con fines académicos, se requiere que las respuestas sean lo más
- apegadas a su experiencia.
- Sus comentarios son confidenciales, no debe incluir su nombre.
- El tiempo a dedicar para realizar esta entrevista es de 30 minutos, aproximadamente.
- La entrevista consta de cuatro secciones relacionadas a la situación actual de SUTEL, expectativas y complejidad de los proyectos.
- Se aplicará una entrevista a los sujetos de información con las siguientes preguntas generadoras:

1. **Uso de marcos de trabajo actuales:**
   1.1. ¿Qué marcos de trabajo utiliza actualmente para la gestión de proyectos en la SUTEL?
   1.2. ¿Cómo describiría el valor que agrega la metodología actual a la gestión de proyectos?
   1.3. ¿Qué oportunidades de mejora identifica en la metodología actual?
2. **Preparación y capacitación del personal:**
   2.1. ¿Qué tan preparado considera que está el personal de la SUTEL para trabajar con los marcos de trabajo actuales?
   2.2. ¿Qué nivel de conocimiento tienen sobre métodos ágiles?
3. **Adopción de nuevas metodologías:**
   3.1. ¿Está abierto a la adopción de nuevos marcos de trabajo o metodologías ágiles para la gestión de proyectos? ¿Por qué?
4. **Impacto en la rutina diaria:**
   4.1. ¿Cómo influyen los marcos de trabajo actuales en su rutina diaria y en la de su equipo?

8.5 Apéndice E: Instrumento de recolección de información ficha bibliográfica

A continuación, se presenta el instrumento ficha bibliográfica, el cual es realizado con la finalidad de seleccionar las fuentes de estudio, con información de autores de libros, revistas, tesis, artículos, entre otros.

Cuadro de Ficha Bibliográfica:

Autor(es)	Año	Título del documento Artículo/Libro/publicación	Fuente (Revista, Libro, etc.)	Resumen de la información	Metodología y técnicas	Relevancia para el Proyecto	Referencia APA 7ed

8.6 Apéndice F: Instrumento de recolección de información ficha de revisión documental de los documentos de gestión de proyectos

A continuación, se presenta el instrumento ficha de revisión documental de los documentos de gestión de proyectos.

Cuadro de revisión documental de los documentos de gestión de proyectos:

Documento	Prácticas de gestión de proyectos ágiles	Prácticas de gestión de proyectos predictiva

Preguntas para identificación de documentos:

- Que documentos utiliza la institución para la gestión de proyectos.
- ¿Cuáles son los repositorios digitales en los que se almacena la documentación relacionada a gestión de proyectos?
- ¿Cuáles herramientas se utilizan para la gestión de proyectos?
- ¿Cuáles herramientas se utilizan para la gestión de proyectos híbridos o ágiles?

8.7 Apéndice G: Propuesta de ideas o detección de problema

Plantilla para la propuesta de ideas o detección de problemas utiliza la plantilla de propuesta de proyecto para documentar las ideas y problemas detectados por los funcionarios.

sutel SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES	**Dirección General de XX**		**Formulario No. :** XX
Fecha de emisión: dd/mm/aa	**Propuesta de Proyecto** **Nombre del Proyecto:** **Código de Proyecto:**		**Rige a partir de:** dd/mm/aa
Avalado:	**Escrito por** **Fecha:** dd/mm/aa	**Revisado y aprobado por** **Fecha:** dd/mm/aa	**Versión:** XX

PARA USO DEL FUNCIONARIO O EQUIPO DE TRABAJO	
Nombre del Proyecto	
Descripción de la Idea o Problema	
Objetivos del Proyecto	
Beneficios Esperados	
Recursos Necesarios	
Riesgos Potenciales	
Fecha de Presentación	
Funcionario encargado de la propuesta	

8.8 Apéndice H: Plantilla de acta de reunión

Plantilla utilizada para documentar los resultados de la reunión de visión del proyecto

sutel SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES	**Dirección General de XX**		**Formulario No. :** XX
Fecha de emisión: dd/mm/aa	**Acta de reunión** **Nombre del Proyecto:** **Código de Proyecto:**		
Avalado:	**Escrito por** **Fecha:** dd/mm/aa	**Revisado y aprobado por** **Fecha:** dd/mm/aa	**Versión:** XX

PARA USO DEL FUNCIONARIO O EQUIPO DE TRABAJO	
Fecha de la Reunión	
Asistentes	
Objetivos de la Reunión	
Temas Tratados	
Acuerdos Alcanzados	
Tareas Asignadas	
Responsables	
Fecha de la Próxima Reunión	

8.9 Apéndice I: Plantilla de declaración de visión del proyecto

Plantilla utilizada para crear una declaración accesible y flexible.

sutel SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES	**Dirección General de XX**		**Formulario No. :** XX
Fecha de emisión: dd/mm/aa	**Declaración de la visión del proyecto** **Nombre del Proyecto:** **Código de Proyecto:**		
Avalado:	**Escrito por** **Fecha:** dd/mm/aa	**Revisado y aprobado por** **Fecha:** dd/mm/aa	**Versión:** XX

PARA USO DEL FUNCIONARIO O EQUIPO DE TRABAJO	
Nombre del Proyecto	
Visión del Proyecto	
Objetivos Clave	
Metas a Largo Plazo	
Beneficiarios Principales	
Impacto Esperado	
Alineación con la Estrategia de Sutel	
Revisión y Aprobación	Nombre:
Fecha de Revisión	

8.10 Apéndice J: Plantilla de registro de interesados

Plantilla utilizada para documentar los interesados y su influencia

sutel SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES	**Dirección General de XX**		**Formulario No. :** XX
echa de emisión: dd/mm/a	**Registro de Interesados** **Nombre del Proyecto:** **Código de Proyecto:**		
Avalado:	**Escrito por** **Fecha:** dd/mm/aa	**Revisado y aprobado por** **Fecha:** dd/mm/aa	**Versión:** XX

PARA USO DEL FUNCIONARIO O EQUIPO DE TRABAJO													
INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN							INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN	
Nombre completo	Puesto	Organización / Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Correo	Teléfonos	Requisitos	Expectativas	Grado de influencia	Grado de interés	Interno / Externo	Nivel de participación

8.11 Apéndice K: Plantilla de acta constitutiva del proyecto

Plantilla utilizada para la identificación del facilitador ágil y dueño del producto

sutel SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES	**Dirección General de XX**		**Formulario No. :** XX
Fecha de emisión: dd/mm/aa	**Acta de Constitución de proyecto** **Nombre del Proyecto:** **Código de Proyecto:**		
Avalado:	**Escrito por** **Fecha:** dd/mm/aa	**Revisado y aprobado por** **Fecha:** dd/mm/aa	**Versión:** XX

ACTA CONSTITUTIVA DEL PROYECTO		
Objetivo Estratégico	Usuarios empoderados	Código del proyecto (XX):
Nombre del Proyecto		
Razón para iniciar el proyecto (Criterio Impulsor)		
Descripción del proyecto		
Alcance del Proyecto		

OBJETIVOS, METAS Y CRITERIOS DE ÉXITO		
Objetivos Específicos	Metas/Resultados esperados	Criterios de éxito

PRINCIPALES HITOS/ENTREGABLES			
Hitos/Entregables	Duración estimada en días		Costo estimado por
1. Antecedentes y Formulación			
2. Ejecución			
	Total días	**0**	**Costo total**

ESTIMACION DE RECURSOS PRESUPUESTARIOS		
Sub-partidas	Recursos estimados	Descripción
Costo total:	**No aplica**	

CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DEL PROYECTO	
Requisitos generales del proyecto	
Riesgos	
Aporte diferenciador	

CONTRATACIONES			
Contratación requerida *(Marque la opción correspondiente)*	Contratación Directa	Contratación Abreviada	Licitación pública

EQUIPO DE TRABAJO		
Beneficiario	**Patrocinador**	

Equipo de Trabajo			
Nombre del Recurso	Área a la que pertenece	% dedicación al proyecto	Rol

APROBACIÓN DEL PROYECTO			
Preparado por		Fechas	
Validado por			
Aprobador por			

8.12 Apéndice L. Cronograma para planificación de lanzamiento con método ágil

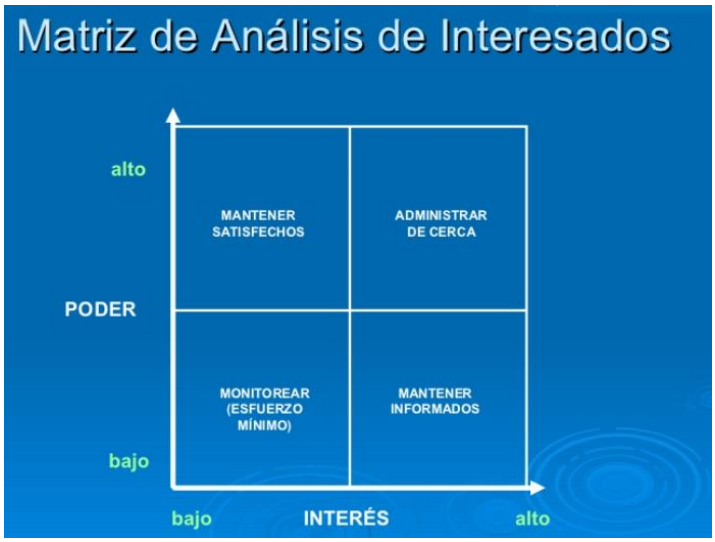
Este cuadro ayuda con la planificación del lanzamiento con método ágil. La tabla de planificación de lanzamiento en ágil es una guía estructurada que detalla actividades clave semana a semana. Cada día tiene tareas específicas, como reuniones, desarrollo, pruebas y revisiones, que debes seguir. La tabla es flexible, por lo que puedes ajustar las actividades y tiempos según el progreso y la retroalimentación del proyecto. Utilízala como una hoja de ruta para coordinar eficientemente cada fase del lanzamiento.

Semana	Día	Actividad
Semana 1	Día 1-2	
	Día 3-5	
Semana 2-3	Día 1	
	Día 2-4	
	Día 5	
Semana 4-5	Día 1	
	Día 2-4	
	Día 5	
Semana 6	Día 1-3	
	Día 4	
	Día 5	
Semana 7	Día 1	
	Día 2-3	
	Día 4-5	

Capítulo 9 Anexos

9.1 Anexo 1: matriz de análisis de interesados

Matriz utilizada para analizar los interesados en la institución según el poder e interés.



9.2 Anexo 2: matriz de actividades de rutina

Matriz utilizada de forma anual por las direcciones de la institución para la identificación de actividades de rutina que se complementan con las actividades ordinarias y gestión de proyectos para atender los objetivos y estrategias detectados mediante el plan estratégico.

CODIGO	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	META (cantidad, numérica)	RESULTADO ESPERADO (Al finalizar el año qué se espera obtener)	INDICADOR	FUENTE DE VERIFICACIÓN	FECHA DE CUMPLIMIENTO								MONTO PRESUPUESTADO	PARTIDAS PRESUPUESTARIAS	UNIDAD RESPONSABLE	TIPO DE ACCION		
							I TRIM		II TRIM		III TRIM		IV TRIM					CORRECTIVA	PREVENTIVA	MEJORA
							Planeado	Ejecutado	Planeado	Ejecutado	Planeado	Ejecutado	Planeado	Ejecutado						