

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ADOPCIÓN Y MEJORA EN EL USO DE SCRUM EN
LA GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL DE
GUANACASTE

FRANKLIN CHÁVEZ BALTODANO

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Marzo, 2025

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

Este Trabajo Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

CRISTIAN SOTO VASQUEZ
PROFESOR TUTOR

FERNANDO CAMPOS CALDERÓN
LECTOR No.1

RÓGER VALVERDE JIMÉNEZ
LECTOR No.2

FRANKLIN CHAVEZ BALDODANO
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

Para mi amado Dios Jehová, quién todo me lo ha dado y todo me ha enseñado, el más grande Administrador de Proyectos del Universo.

Y para mi amada Priscilla, cuyo amor, paciencia, alegría y madurez iluminan y llenan de felicidad cada uno de mis días.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente a todos los profesionales que dedicaron parte de su valioso tiempo para contribuir a este estudio. Su colaboración fue esencial para el desarrollo y culminación de este trabajo.

A mis profesores, tutores, guías y lectores.

Al Ingeniero Andrey Acuña por sus acertadas recomendaciones.

ABSTRACT

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una guía metodológica para la adopción y mejora del uso del framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos dentro del sector agroindustrial en Guanacaste, Costa Rica. La necesidad de esta investigación surge de los desafíos que enfrentan las empresas locales, como los altos costos operativos, la competencia internacional y la ausencia de herramientas de gestión ágil adaptadas a sus necesidades específicas. En el contexto de un mercado global dinámico y altamente competitivo, el proyecto se centró en proporcionar una solución práctica para mejorar la eficiencia y competitividad en la gestión de proyectos. La investigación incluyó un enfoque mixto, combinando diseños cualitativos y cuantitativos. Los datos primarios se recopilaron mediante entrevistas semiestructuradas y cuestionarios basados en el modelo de madurez de Scrum de Henrik Kniberg, complementados con análisis documental.

Palabras clave:

Gestión de Proyectos, Metodologías ágiles, Scrum, Agroindustria Guanacaste, Optimización de recursos, Mejorar competitividad

ABSTRACT

This project aims to develop a methodological guide for adopting and improving the use of the Scrum framework in technological project management within the agroindustrial sector in Guanacaste, Costa Rica. The necessity for this research arises from the challenges faced by local companies, such as high operational costs, international competition, and the absence of tailored agile management tools to address their specific needs. Set within the context of a dynamic and highly competitive global market, the project focused on providing a practical solution to enhance project efficiency and competitiveness. The research included a mixed-method approach, combining qualitative and quantitative designs. Primary data was collected through semi-structured interviews and questionnaires based on Henrik Kniberg's Scrum maturity model, complemented by document analysis.

CONTENIDO

CONTENIDO	6
LISTA DE TABLAS	12
RESUMEN EJECUTIVO.....	14
1 INTRODUCCIÓN	16
1.3 Antecedentes	17
1.2 Problemática	19
1.3 Justificación del proyecto	21
1.4 Objetivo general	22
1.5 Objetivos específicos	23
2 MARCO TEÓRICO.....	23
2.1 Marco institucional	24
2.1.1 Antecedentes de la institución.....	24
2.1.2 Misión y visión	27
2.1.3 Estructura organizativa	30
2.1.4 Productos y servicios que ofrece	33
2.2 Teoría de Administración de Proyectos.....	36
2.2.1 Principios de la dirección de proyectos	36
2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto	43
2.2.3 Enfoques de desarrollo y ciclo de vida de los proyectos.	50

2.2.4	Administración, dirección o gerencia de proyectos.....	54
2.2.5	Grupos de procesos de la dirección de proyectos.....	56
2.2.6	Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos.....	60
2.3	Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés	63
2.4	Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)	64
2.4.1	Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio	66
2.4.2	Teorías adicionales por considerar	70
2.4.2.1	Metodologías Ágiles.....	70
2.4.2.2	Framework Scrum.....	74
2.4.2.3	Modelos de evaluación de Scrum	79
3	MARCO METODOLÓGICO.....	82
3.1	Fuentes de información	83
3.1.1	Fuentes primarias	83
3.1.2	Fuentes secundarias.....	84
3.2	Métodos de Investigación	87
3.2.1	Método analítico-sintético	87
3.2.2	Método inductivo.....	87
3.2.3	Método deductivo.....	88
3.2.4	Investigación de campo	88
3.3	Herramientas	91
3.4	Supuestos y restricciones	94

3.5	Entregables	97
4	DESARROLLO.....	99
4.1	Diagnosticar el uso del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales de la provincia de Guanacaste, para identificar su nivel de adopción y aplicación en el sector.....	99
4.2	Analizar los datos obtenidos del diagnóstico mediante una metodología de madurez de Scrum para identificar áreas de mejoras.	105
4.3	Identificar los retos y obstáculos específicos del sector agroindustrial en la implementación del Framework Scrum para la adaptación en la guía metodológica.	112
4.4	Diseñar una guía metodológica para la implementación y mejora del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en las empresas del sector agroindustrial.	118
4.5	Elaborar una propuesta de hoja de ruta para la implementación progresiva de la guía metodológica en el sector agroindustrial, con el propósito de orientar su adopción de manera eficiente y sostenible.....	157
	Fase 1: Preparación y capacitación. Duración de 1 a 2 meses.....	163
	Fase 2: Implementación piloto de 3 a 6 meses.....	164
	Fase 3: Expansión y mejora continua	166

5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	168
5.1	Respuesta a la pregunta de investigación.....	168
5.2	Conclusiones y recomendaciones.....	168
	Conclusiones	169
	Recomendaciones	170
6	VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE	172
6.1	Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible	172
6.2	Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5.....	176
6.3	Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo.....	200
	LISTA DE REFERENCIAS	207
	BIBLIOGRAFÍA.....	214
	ANEXOS	215
	Anexo 1: Acta (chárter) del PFG	215
	Anexo 2: EDT del PFG	221
	Anexo 3: Cronograma del PFG.....	223
	Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar	225

Anexo 5: Entrevista para medir nivel de madurez.....230

Anexo 6: Lista de verificación de scrum original231

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Importancia de la agroindustria en América Latina</i>	25
Figura 2 <i>Organigrama genérico de empresas agroindustriales en Guanacaste</i>	32
Figura 3 <i>Suplemento alimenticio Virtú CBD</i>	34
Figura 4 <i>Azúcar variedad Demerara</i>	35
Figura 5 <i>Ron producido de la caña de azúcar</i>	35
Figura 6 <i>Enfoques de desarrollo de proyectos</i>	50
Figura 7 <i>Ciclo de vida predictivo</i>	51
Figura 8 <i>Ciclos de vida híbridos</i>	52
Figura 9 <i>Ciclo de vida iterativo</i>	53
Figura 10 <i>Ciclo de vida incremental</i>	54
Figura 11 <i>Interrelación entre los Componentes de los Proyectos</i>	59
Figura 12 <i>Interfaces entre la Dirección de Proyectos, Programas y Portafolios</i>	62
Figura 13 <i>Comparación entre enfoque tradicional y ágil</i>	64
Figura 14 <i>Fases de la metodología Design Thinking</i>	73
Figura 15 <i>Metodología Scrum: Eventos, Roles y Artefactos</i>	79
Figura 16 <i>Materia prima que procesan las empresas que respondieron</i>	100
Figura 17 <i>Metodologías utilizadas para gestionar proyectos</i>	101
Figura 18 <i>Cantidad de integrantes en los departamentos de TI</i>	102
Figura 19 <i>Nivel de conocimiento en el uso de Scrum</i>	103

Figura 20 <i>Importancia de implementar Scrum</i>	104
Figura 21 <i>Cumplimiento de los dominios evaluados mediante el método de Henrik Kniberg</i>	110
Figura 22 <i>Cumplimiento general del método de Henrik Kniberg</i>	111
Figura 23 <i>Nivel de capacitación en Scrum</i>	113
Figura 24 <i>Nivel de disposición a capacitar en Scrum</i>	114
Figura 25 <i>Importancia de capacitar en Scrum</i>	115
Figura 26 <i>Principales retos para implementar Scrum</i>	116
Figura 27 <i>Nivel de flexibilidad</i>	117
Figura 28. <i>Mapa de ruta para la implementación de Scrum en TI Agroindustriales</i>	158
Figura 29 <i>Entrevista para medir nivel de madurez</i>	230
Figura 30 <i>Lista de Verificación de Scrum original</i>	231

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Fuentes de Información Utilizadas</i>	86
Tabla 2. <i>Métodos de investigación utilizados en la presente investigación</i>	90
Tabla 3. <i>Herramientas para la gestión de proyectos utilizados en el presente trabajo organizadas por objetivos</i>	94
Tabla 4. <i>Principales supuestos y restricciones asociados al proyecto</i>	95
Tabla 5. <i>Principales entregables del proyecto organizados por objetivos</i>	98
Tabla 6 <i>Lista de chequeo</i>	109

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

Ciclo de vida del proyecto: Series de fases por las que atraviesa un proyecto desde sus inicios hasta su conclusión. El tipo y el número de fases del proyecto dependen de muchas variables, como la cadencia y el enfoque de desarrollo (Project Management Institute, 2021).

Dirección de proyectos: aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este. La dirección de proyectos se refiere a orientar el trabajo del proyecto para entregar los resultados previstos. Los equipos del proyecto pueden lograr resultados utilizando una amplia gama de enfoques (por ejemplo, predictivos, híbridos y adaptativos) (Project Management Institute, 2021).

Abreviaturas

BANI: Brittle, Anxious, Non-Linear, Incomprehensible

CATSA: Central Azucarera Tempisque S.A.

PMBOK: Project Management Body of Knowledge

PMI: Project Management Institute

XP: Extreme Programming

VUCA: Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity

RESUMEN EJECUTIVO

El sector agroindustrial de Guanacaste ha desempeñado un papel crucial en la economía local y nacional, generando empleo y contribuyendo al desarrollo económico a través de la producción y exportación de bienes agrícolas transformados. Sin embargo, en los últimos años, este sector enfrenta desafíos significativos debido a la creciente competencia internacional, los altos costos operativos locales y las posibles reformas legislativas que podrían eliminar aranceles que históricamente han protegido al sector. Estas circunstancias resaltan la necesidad de implementar estrategias de gestión que optimicen los recursos y aumenten la eficiencia operativa.

Actualmente, las metodologías ágiles, como el framework Scrum, han demostrado ser herramientas efectivas para gestionar proyectos en entornos dinámicos y complejos. Sin embargo, no existe una guía metodológica adaptada a las particularidades del sector agroindustrial guanacasteco que permita aprovechar las ventajas de Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos. Esta carencia limita la capacidad de las empresas agroindustriales de la provincia guanacasteca para adaptarse a los cambios del mercado y mantenerse competitivas a nivel global.

El presente proyecto tiene como propósito desarrollar una guía metodológica para la adopción y mejora del uso de Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en el sector agroindustrial de Guanacaste. Esta iniciativa busca mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la competitividad de estas empresas mediante la implementación de prácticas ágiles adaptadas a sus necesidades específicas. La justificación de este trabajo radica en los beneficios reales que Scrum puede aportar como: mayor adaptabilidad, mejor calidad en los entregables y ahorro de recursos, elementos clave para enfrentar los desafíos crecientes y críticos del sector.

El objetivo general de este proyecto fue elaborar una propuesta de guía metodológica para la adopción y mejora del framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales en la provincia de Guanacaste. Los objetivos específicos fueron: diagnosticar la situación actual en torno al uso del framework Scrum en los proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales en la provincia de Guanacaste, analizar los datos obtenidos del diagnóstico mediante una metodología de madurez de Scrum para identificar áreas de mejora, identificar los desafíos y barreras específicos del sector agroindustrial en la implementación del framework Scrum con el objetivo de adaptar la guía metodológica a las necesidades y particularidades de estas empresas, diseñar una guía metodológica para la mejora en la implementación del framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en las empresas del sector agroindustrial, y elaborar una propuesta de hoja de ruta de implementación progresiva de la guía metodológica en el sector agroindustrial, con el objetivo de asegurar su adopción eficiente y sostenible.

La investigación realizada fue de tipo mixta, combinando los enfoques cualitativos y cuantitativos. En cuanto al diseño, se utilizó una metodología mixta que incluyó tanto recolección de datos primarios como secundarios. Para las fuentes primarias, se aplicaron entrevistas semiestructuradas y cuestionarios basados en un modelo de madurez de Scrum, desarrollado por Henrik Kniberg, para evaluar la implementación de esta metodología en las empresas seleccionadas. La muestra consistió en como mínimo cinco jefes de tecnologías de empresas del sector agroindustrial en Guanacaste, seleccionados mediante técnicas de muestreo intencional. Además, se emplearon análisis documentales para complementar la comprensión del contexto. Las técnicas de análisis incluyeron la triangulación de datos de las fuentes de cuestionarios y entrevista, el análisis descriptivo de los resultados cuantitativos y la interpretación temática de las entrevistas, lo que permitió desarrollar una propuesta metodológica robusta y alineada con las necesidades específicas del sector. La guía desarrollada fue adaptada

considerando tres aspectos clave: roles, ceremonias y artefactos. En cuanto a los roles, se sugirió la asignación de personas específicas dentro de la compañía para facilitar su adopción. Las ceremonias fueron ajustadas para minimizar el impacto en la operativa de la organización, mientras que los artefactos fueron modificados para gestionar múltiples proyectos simultáneamente, provenientes de distintas áreas funcionales. De este modo, los equipos de desarrollo trabajarán en proyectos separados hasta lograr un enfoque unificado en un solo proyecto a la vez.

Dado que el principal desafío identificado es el bajo nivel de conocimiento sobre Scrum, la hoja de ruta de implementación propone capacitar a los integrantes actuales de los equipos y establecer como requisito en futuras contrataciones del departamento de Tecnologías de la Información la certificación en Scrum, garantizando así una adopción más estructurada y efectiva del framework.

1 Introducción

Este capítulo introduce la problemática central de las agroindustrias en Guanacaste, Costa Rica, especialmente en el contexto del sector azucarero, aunque también el arrocero y el de la fruta en menor proporción. Debido a la creciente demanda de recursos y la competencia internacional, las agroindustrias enfrentan desafíos significativos en optimización y reducción de costos, lo cual impacta su competitividad. A esta situación se suma el posible cambio en la Ley 7818, que actualmente protege a las empresas del sector cañero costarricenses mediante aranceles. Ante la amenaza de una competencia intensificada, surge la necesidad de adoptar prácticas que aumenten la eficiencia de los procesos y la gestión de proyectos.

En este contexto, la gestión ágil de proyectos, particularmente Scrum, aparece como una opción estratégica para las agroindustrias locales. Scrum es ampliamente utilizado en el ámbito tecnológico, permite una mayor adaptabilidad y entrega de valor de forma continua. Este marco de trabajo ágil, al enfocarse en entregas incrementales y retroalimentación frecuente, resulta adecuada para entornos cambiantes y complejos, como el agroindustrial, donde se requiere rapidez y flexibilidad para responder a la competencia global.

En este apartado también se enfatiza la carencia de una guía metodológica específica para implementar Scrum en el sector agroindustrial costarricense, específicamente en la provincia de Guanacaste, lo cual limita a las empresas en su capacidad de adaptación y éxito en proyectos tecnológicos. La presente investigación está orientada a desarrollar una guía práctica y adaptada, que responda a los desafíos propios de este sector. Esta herramienta incluye tanto un marco de conocimientos como plantillas de implementación, enfocadas en mejorar la madurez en el uso de Scrum y aumentar las probabilidades de éxito de los proyectos tecnológicos.

En síntesis, esta investigación propone una guía metodológica para mejorar la gestión de proyectos en las agroindustrias guanacastecas mediante Scrum. La implementación de esta metodología no solo busca fortalecer la competitividad del sector, sino también optimizar el uso de recursos y permitir la reinversión en nuevas iniciativas estratégicas. Así, la adopción de Scrum adaptado a las necesidades específicas de estas empresas representa un paso clave hacia la sostenibilidad en el sector agroindustrial costarricense.

1.3 Antecedentes

El crecimiento constante de la población demanda cada vez más recursos para proporcionar alimento y cobijo a una sociedad en expansión. Para satisfacer estas necesidades surgen empresas de diversos sectores, entre ellas las manufactureras, agrícolas, acuícolas y agroindustriales. En particular, las empresas agroindustriales “utilizan algún proceso de acondicionamiento o transformación de los bienes producidos por las empresas productivas del agro” (Planella, 1986, p.2-3), convirtiendo los insumos agrícolas en productos industrializados que pueden distribuirse masivamente, llegando a miles o millones de personas.

La presión sobre los recursos agrícolas finitos exige que las agroindustrias optimicen sus procesos y técnicas para maximizar el rendimiento industrial y económico de las materias primas. Empresas de sectores específicos, como el de granos básicos, caña de azúcar y frutas, compiten a nivel global, enfrentando desafíos significativos, especialmente las empresas más pequeñas, que deben competir en un mercado internacional con grandes variaciones en costos operativos, energía y mano de obra. Esta situación afecta especialmente a las agroindustrias costarricenses, en particular las ubicadas en Guanacaste, donde se encuentran las empresas más grandes del país en

este sector. En Costa Rica, los costos operativos son significativamente más altos que en países como Guatemala, Colombia y Brasil, donde las regulaciones e impuestos son menos restrictivos y costosos, lo que les otorga una ventaja competitiva en productos como derivados de arroz, frutas y caña de azúcar.

Esta situación resalta la necesidad de que las agroindustrias guanacastecas logren la máxima eficiencia en su cadena productiva y en la comercialización de sus productos. Con este fin, muchas empresas han emprendido proyectos tecnológicos en áreas como agricultura de precisión, desarrollo de software especializado en la gestión de procesos, implementación de sistemas ERP agrícolas y administrativos, y administración de fábricas inteligentes y áreas industriales monitorizadas. La ejecución de estos proyectos requiere metodologías de gestión que aumenten las probabilidades de éxito, asegurando el cumplimiento de los plazos, la calidad, el alcance y el presupuesto establecidos.

Diversas iniciativas han desarrollado guías metodológicas de gestión de proyectos basadas en el PMBOK. Chávez (2018), por ejemplo, propone una metodología de administración de proyectos para el departamento de Tecnologías de la Información de un ingenio azucarero, con el fin de aumentar las probabilidades de éxito en sus proyectos. Por su parte, González (2021) presenta una guía específicamente para la gestión de proyectos en el área industrial de un ingenio, enfocada en mejorar la eficiencia en dicha unidad. Otras iniciativas han buscado promover la transformación digital en el sector hortofrutícola. Sin embargo, hasta el momento no se ha encontrado una guía de gestión de proyectos basada en el framework Scrum para empresas agroindustriales. La implementación de Scrum en la gestión de proyectos de tecnologías de la información ofrece beneficios que pueden ser aprovechados por las agroindustrias guanacastecas, permitiéndoles reducir costos y mejorar significativamente sus tasas de éxito en proyectos.

1.2 Problemática

La gestión de proyectos efectiva es una competencia estratégica fundamental para las empresas actuales. Con el propósito de aumentar las tasas de éxito en la gestión de proyectos a nivel mundial, el Project Management Institute (PMI) desarrolló la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), una recopilación de buenas prácticas históricamente orientada hacia métodos de gestión en cascada. Este enfoque ha sido reconocido a nivel global y ha contribuido al éxito de proyectos de diferentes tamaños. Sin embargo, tras la pandemia, el entorno empresarial ha evolucionado: de un contexto VUCA (Volátil, Incierto, Complejo y Ambiguo) a un entorno BANI (Frágil, Ansioso, No Lineal e Incomprensible) (Blanco, 2024, p.2). En los entornos BANI, donde la rapidez de los cambios puede convertir un producto innovador en uno obsoleto en pocas semanas, las metodologías ágiles se han convertido en una herramienta valiosa, ya que responden a la incertidumbre mediante enfoques de gestión ágiles: incrementales, adaptativos o mixtos, que permiten realizar entregas funcionales con retroalimentación frecuente en períodos cortos de dos a cuatro semanas.

Entre las metodologías ágiles, Scrum se destaca como la más utilizada a nivel mundial, gracias a su enfoque en la adaptabilidad, la transparencia y la inspección continua, lo que permite una entrega temprana de productos o servicios con tasas de éxito superiores a las de los enfoques tradicionales (State of Agile, 2022, p.11). A partir de diversas investigaciones, se han desarrollado metodologías basadas en la guía del PMBOK para sectores como el de la construcción, energía, agricultura y agroindustria. Del mismo modo, se han creado guías metodológicas de gestión de proyectos basadas en el framework Scrum, principalmente con aplicación en el sector tecnológico y en instituciones educativas. Sin embargo, existe una carencia de estudios y guías metodológicas basadas en Scrum que se enfoquen en las necesidades particulares de las

empresas agroindustriales. Esta investigación busca subsanar esa brecha mediante el desarrollo de una guía metodológica específica para empresas agroindustriales en Guanacaste, que considere los desafíos y características propias del sector.

En el caso particular de las agroindustrias del sector azucarero en Costa Rica, la situación se torna aún más desafiante debido a la posible derogación de la Ley 7818: Ley Orgánica de la Agricultura e Industria de la Caña de Azúcar, actualmente en consulta en la Asamblea Legislativa. Esta legislación impone aranceles a las importaciones de azúcar, brindando una protección competitiva a la industria nacional. Su eliminación expondría a las empresas costarricenses a una competencia directa con grandes ingenios de países como Guatemala, Nicaragua, Colombia y Brasil, que operan con costos considerablemente menores e inalcanzables por diferentes factores sociales y tributarios para las nacionales. Este panorama afecta principalmente a las agroindustrias del sector cañero de Guanacaste, que son las más grandes del país, sin embargo, también se enfrentan desafíos similares en otros sectores, como el del arroz y el de frutas, donde los costos de operación también son mayores en comparación con competidores de la región.

Ante esta situación, las empresas agroindustriales de Guanacaste, especialmente las del sector azucarero, se ven en la necesidad de hacer el uso más eficiente de sus recursos y mejorar constantemente la ejecución de proyectos, en particular los proyectos tecnológicos, para mantener su competitividad. En respuesta a esta problemática, la metodología propuesta en esta investigación se enfoca en identificar los principales desafíos y obstáculos que enfrentan las empresas en la adopción y mejora del framework Scrum para la gestión de proyectos. Se presenta una guía metodológica práctica, ligera y fácilmente implementable, diseñada para que estas organizaciones puedan responder de manera efectiva a un entorno competitivo cada vez más exigente.

1.3 Justificación del proyecto

El proyecto se centra en el desarrollo de una guía metodológica para la adopción y mejora del uso de Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos dentro del sector agroindustrial en Guanacaste, Costa Rica. La justificación de esta propuesta se fundamenta en tres beneficios principales que resaltan la necesidad de adoptar metodologías ágiles en este sector para mejorar la eficiencia, competitividad y sostenibilidad de las empresas. A continuación se enuncian los tres beneficios principales de esta propuesta.

1. Según el Chaos Report (Johnson, 2020), los proyectos gestionados con metodologías ágiles tienen una tasa de éxito del 42%, en comparación con el 26% de los que emplean metodologías tradicionales. Este dato pone de relieve la efectividad de los enfoques ágiles para gestionar proyectos en entornos cambiantes y complejos, donde reducir costos y mitigar riesgos son factores esenciales para alcanzar los objetivos. En el contexto agroindustrial, la adopción de Scrum podría brindar estas ventajas, facilitando una gestión de proyectos más ágil y adaptativa que responda a las necesidades dinámicas del sector.
2. Las empresas agroindustriales de Guanacaste actualmente carecen de una guía metodológica integral que no solo incluya un cuerpo de conocimientos, sino también plantillas diseñadas específicamente para implementar Scrum, adaptado a sus necesidades particulares. Esta carencia limita la adopción de Scrum y, en consecuencia, restringe la capacidad de estas empresas para optimizar la gestión de sus proyectos tecnológicos, ya que no cuentan con herramientas adaptadas a sus desafíos específicos. Este proyecto busca cerrar esa brecha mediante el desarrollo de una guía metodológica personalizada que permita a las agroindustrias aplicar Scrum de manera eficaz, mejorando así la ejecución y los

resultados de sus proyectos tecnológicos. Para aquellas empresas que ya implementen Scrum, este trabajo les proporcionará un documento de evaluación de madurez, alineado con un estándar ampliamente reconocido en la industria, que permitirá identificar su nivel de implementación actual y las áreas de mejora para avanzar en su madurez y alcanzar mejores resultados.

3. Al implementar enfoques ágiles como Scrum, se estima un ahorro potencial de al menos un 5% del presupuesto en proyectos bien ejecutados. Este ahorro no solo representa una mejora en la eficiencia del uso de los recursos financieros, sino que también abre la posibilidad de reinvertir esos fondos en otras iniciativas estratégicas dentro de la empresa, impulsando así su crecimiento y sostenibilidad. Para las empresas agroindustriales, esta capacidad de optimizar recursos es crucial en un sector altamente competitivo, donde maximizar los beneficios y minimizar los costos puede marcar una diferencia significativa entre la sostenibilidad y el éxito a largo plazo.

En conjunto, esta guía metodológica busca brindar una forma diferente o mejorar la existente en que las empresas agroindustriales de Guanacaste gestionan sus proyectos tecnológicos, promoviendo una mayor eficiencia, ahorro y alineación con las mejores prácticas de la industria. La implementación de Scrum adaptado a las necesidades de este sector representa una oportunidad para elevar su competitividad, sostenibilidad y capacidad de innovación en el mercado.

1.4 Objetivo general

Elaborar una propuesta de guía metodología para la adopción y mejora del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales en la provincia de Guanacaste.

1.5 Objetivos específicos

1. Diagnosticar el uso del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales de la provincia de Guanacaste, para identificar su nivel de adopción y aplicación en el sector.
2. Analizar los datos obtenidos del diagnóstico mediante una metodología de madurez de Scrum para identificar áreas de mejoras.
3. Identificar los retos y obstáculos específicos del sector agroindustrial en la implementación del Framework Scrum para la adaptación en la guía metodológica
4. Diseñar una guía metodológica para la implementación y mejora del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en las empresas del sector agroindustrial.
5. Elaborar una propuesta de hoja de ruta para la implementación progresiva de la guía metodológica en el sector agroindustrial, con el propósito de orientar su adopción de manera eficiente y sostenible.

1 Marco teórico

El marco teórico se define como “la exposición resumida, concisa y pertinente del conocimiento científico y de hechos empíricamente acumulados acerca de nuestro objeto de estudio” (Rodríguez, 2005, p. 57).

En esta sección, se comienza por destacar la relevancia de la agroindustria, el sector en el que se desarrolla la propuesta de este proyecto, abordando su importancia en la generación de empleo y su contribución a la economía mediante las exportaciones. A continuación, se describen los organigramas de las empresas donde se ejecutará el proyecto, así como los productos y servicios que estas ofrecen en el mercado.

Posteriormente, se profundiza en el “conocimiento científico” relacionado con la gestión de proyectos, describiendo principios, dominios de desempeño y las diferencias

entre proyectos, programas y portafolios, con el objetivo de proporcionar al lector una sólida base en los fundamentos de la gestión de proyectos.

1.1 Marco institucional

El marco institucional se refiere a la estructura y dinámica que determinan el funcionamiento de una organización dentro de su entorno socioeconómico. En el contexto de la agroindustria, este marco incluye la organización interna de las empresas, sus procesos de producción y transformación, así como su contribución al desarrollo económico mediante la generación de empleo, el impulso a las exportaciones y la promoción de la sostenibilidad ambiental.

En esta sección se describe brevemente el estado actual, los aportes y los retos que enfrentan las empresas agroindustriales en Guanacaste. También se analiza su estructura organizativa y cómo estas empresas transforman materias primas como la caña de azúcar, el cáñamo, la sábila y el mango en productos de alto valor comercial, dinamizando así la economía de la región.

1.1.1 Antecedentes de la institución

Según Machado (2002), la agroindustria se define como “una empresa que procesa materias primas agropecuarias, incluyendo productos forestales y pecuarios” (p.212). Estas empresas combinan la producción agrícola y ganadera con procesos industriales de transformación, lo que agrega valor a los productos primarios y mejora su comercialización. A nivel mundial, la agroindustria es considerada “la piedra angular de la producción de alimentos” (The Logistis World, 2024), abarcando un amplio espectro de actividades esenciales para alimentar a una población en constante crecimiento es un pilar económico global, generando empleo, contribuyendo al PIB, impulsando exportaciones y fomentando el desarrollo rural.

En Latinoamérica, la agroindustria no es solo un sector económico, sino un motor de sostenibilidad y desarrollo. Su importancia se refleja en su capacidad para dinamizar economías locales y nacionales, generando ingresos y oportunidades.

La figura 1 presenta datos clave que destacan el impacto de la agroindustria en la región.

Figura 1

Importancia de la agroindustria en América Latina

País	Producción Agrícola (Millones de Toneladas)	Exportaciones Agroindustriales (Millones de USD)	Empleo en la Agroindustria
Brasil	245	100.4	9.2 millones
Argentina	120	41.8	1.8 millones
México	110	32.5	6.5 millones
Colombia	40	10.7	1.5 millones
Chile	18	15.2	0.7 millones

Nota. Tomado de Figap

En Costa Rica, el sector agroindustrial juega un papel crucial en la economía, siendo el tercer mayor exportador de bienes y servicios, después del sector agrícola. Ambos sectores son importantes generadores de empleo, tanto directos como indirectos. Por cada millón de dólares en incremento de exportaciones, se crean 12 empleos directos y 22 indirectos. En particular, la provincia de Guanacaste es considerada un pilar de la seguridad alimentaria del país. Esta región produce y transforma granos básicos como el arroz (su principal producto), frijoles, cítricos, sábila, caña de azúcar, cáñamo, melón,

sandía y mango. Actualmente, se registran unas 10,855 fincas en Guanacaste, que abarcan aproximadamente 592,642.8 hectáreas.

Las empresas agroindustriales en Guanacaste se centran en la transformación de la caña de azúcar, produciendo azúcar, alcohol, etanol, miel y ron. La producción, limpieza y empaque de arroz en diferentes porcentajes de grano entero. El cáñamo es utilizado para producir una serie de aceites comestibles y de uso médico. Los cítricos se utilizan para fabricar jarabes para jugos y refrescos, mientras que la sábila es procesada para la elaboración de cremas, jabones y productos medicinales. Por último, el mango se exporta directamente o se utiliza como insumo para refrescos.

La demanda mundial de productos y servicios seguirá creciendo a medida que aumente la población mundial. De hecho, se proyecta que la agricultura en América Latina “crezca un 15% durante la próxima década” (FAO, 2019, p.23). Este crecimiento representa un reto significativo para la agroindustria, que deberá transformar estas materias primas en bienes y servicios, optimizando sus procesos y métodos para lograr mayor eficiencia y competitividad.

En Guanacaste, las principales empresas agroindustriales del sector azucarero y arrocerero enfrentan un desafío aún mayor. El Gobierno ha aprobado la eliminación gradual de los aranceles que protegen a este sector, los cuales actualmente oscilan entre el 45% y el 51,82% para importadores. A medida que estos aranceles se reduzcan a cero en el mediano plazo, las empresas costarricenses tendrán que competir directamente con ingenios en Brasil, Colombia y Guatemala, que cuentan con capacidades de molienda de hasta quince veces mayores que las del mayor ingenio costarricense, y con costos de producción hasta un 50% inferiores por bulto de azúcar.

Este cambio exigirá a las empresas locales adoptar estrategias más agresivas en la optimización de sus procesos y eficacia en la gestión de proyectos, para enfrentar una competencia global mucho más fuerte y mantener su competitividad en el mercado.

En definitiva, el crecimiento proyectado de la agricultura en América Latina, junto con la eliminación gradual de los aranceles que protegen al sector agroindustrial costarricense, plantea desafíos significativos para las empresas agroindustriales locales. Enfrentando competencia de grandes empresas internacionales, las empresas en Guanacaste deberán optimizar sus procesos y mejorar la gestión de proyectos para mantenerse competitivas. Esta adaptación será crucial para asegurar su posición en un mercado global cada vez más exigente.

1.1.2 Misión y visión

En esta sección se presentan las misiones y visiones de cuatro empresas agroindustriales del sector de Guanacaste, con el objetivo de identificar palabras clave que se destacan en ellas y analizar cómo el proyecto actual las respalda. Dado que no existe una obligatoriedad de participación en este proyecto, las misiones y visiones se utilizarán únicamente como referencia.

Según Martínez (2005), la visión es “la declaración que determina dónde queremos llegar en el futuro” (p.21), y constituye el punto de partida para definir la jerarquía de metas dentro de una empresa. Mientras que la visión es amplia y aspiracional, la misión “debe ser específica y centrada en los medios a través de los cuales la empresa competirá” (Martínez, 2005, p.22). La misión describe el propósito de la compañía y define su ventaja competitiva. A continuación, se describe la visión y misión de tres ingenios azucareros y de Grupo Pelón, una empresa agroindustrial dedicada a la

transformación de granos entre ellos arroz y frijoles y diversos hortalizas y chiles en productos de alto valor.

Ingenio CATSA

Visión: “Seremos la empresa líder en productividad y rentabilidad de la agroindustria azucarera nacional.” (CATSA, 2024)

Su misión: “Ser una empresa agroindustrial que transforma la caña de azúcar de manera sostenible, en productos que generan bienestar a las partes interesadas”. (CATSA, 2024)

Para lograr cumplir con su misión CATSA ha enfocado sus proyectos de responsabilidad social empresarial en cuatro temas claves, los cuales son: salud, educación, desarrollo comunal, reforestación y voluntariado.

Ingenio El Viejo

Visión: “Azucarera El Viejo S.A. es una empresa con una organización y tecnología suficientemente flexibles para responder a las necesidades futuras de nuestro entorno, relacionadas con la producción de energías, a partir de fuentes renovables, en un marco de respeto al ambiente y con responsabilidad social.”

Misión: “Estamos comprometidos en ser una empresa líder en la producción de energías, a partir de Fuentes renovables, en bien de la comunidad, el ambiente, nuestros colaboradores y asociados, haciendo las cosas mejor cada día y estableciendo nuevos parámetros de excelencia.”

A lo largo de su existencia Azucarera El Viejo S.A. ha enfocado la manera en que realiza sus actividades agroindustriales para cumplir con su misión y visión, por ejemplo, en el ámbito de la tecnología flexible en 1980 fueron el primer ingenio en implementar la cosecha mecanizada en el país. Han demostrado cumplir con su misión de ser una empresa líder en la producción de energías, a partir de fuentes renovables ya que en

1990 fueron el primer ingenio en Centroamérica en desarrollar un proyecto de cogeneración de biomasa a nivel comercial.

Ingenio Taboga

Visión: “En 2018, seremos la empresa agroindustrial líder en innovación de nuestras operaciones y en el desarrollo continuo de nuevos productos, sobrepasando los requerimientos de los clientes y reconocida por su eficiencia y sostenibilidad” (Taboga, 2017).

Misión: “Producir y transformar eficientemente cultivos agrícolas en energía, alimentos y derivados de valor agregado en forma sostenible social, ambiental y Económicamente” (Taboga, 2017)

El ingenio Taboga ha logrado innovación en sus operaciones porque a lo largo de los años ha diversificado su actividad pasando de la siembra y proceso de la caña de azúcar a producir no sólo productos alimenticios sino también electricidad.

De la mano con la sostenibilidad ambiental cuenta con un corredor biológico, programas de voluntariado para la reforestación, proyectos que han sido galardonados por el Programa Bandera Azul Ecológica categoría agropecuario y biodiversidad.

Grupo Pelón

Visión: “Ser el grupo empresarial alimentario modelo por su constante búsqueda de aumento de la productividad, innovación y rentabilidad, promoviendo la protección del medio ambiente, aportando continuamente beneficios para nuestros socios comerciales y mejorando permanentemente las oportunidades de desarrollo de nuestros colaboradores

Misión: “Somos un grupo empresarial que produce, industrializa y comercializa alimentos con altos estándares de eficiencia y calidad para satisfacer las expectativas de nuestros socios comerciales, colaboradores y accionistas. Trabajamos siempre buscando la armonía con el medio ambiente, el bienestar social y el desarrollo de nuestra gente”.

Grupo Pelón ha diversificado su cartera de productos mediante la incorporación de innovaciones, lo que le ha permitido incursionar en mercados de alto valor, como los productos orgánicos y libres de gluten. Esta estrategia les ha brindado una ventaja competitiva frente a otros actores del sector. Además, como parte de su compromiso con la sostenibilidad, la empresa ha desarrollado proyectos de responsabilidad social, destinando aproximadamente 3,200 hectáreas para la protección de áreas de conservación. Estas tierras actúan como corredores biológicos que conectan Lomas de Barbudal con el Parque Nacional Palo Verde.

Como se observa en las visiones y misiones de las empresas mencionadas, buscan eficiencia en sus procesos, mayor rentabilidad, innovación y prácticas sostenibles. La guía metodológica de Scrum y su plan de implementación, desarrollados en este proyecto, pueden ayudar a estas empresas a mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos, aumentar las probabilidades de éxito en sus iniciativas, optimizar recursos y, en consecuencia, incrementar la rentabilidad. De este modo, se alinean con las visiones y misiones de estas compañías agroindustriales.

1.1.3 Estructura organizativa

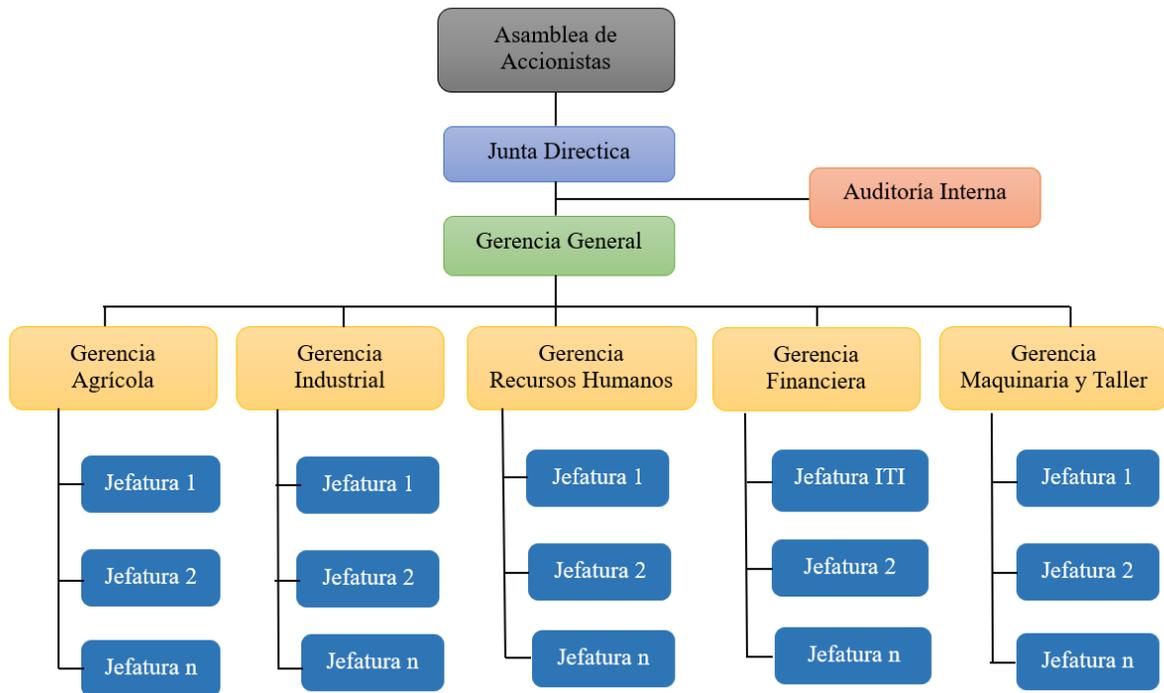
Según Díaz un organigrama “es la representación gráfica de la departamentalización de una empresa en la cual quedan representadas las distintas unidades organizativas que lo componen, así como las relaciones existentes en ellas”. (2015, p.282). Este concepto es fundamental para comprender la estructura organizativa de las empresas agroindustriales, que suelen utilizar un organigrama funcional, debido a la necesidad de dividir sus áreas de producción, comercialización y gestión de recursos en unidades claramente definidas.

Por lo general, las agroindustrias cuentan con entre cinco y seis áreas funcionales bien delimitadas, todas dirigidas por una gerencia general. Estas áreas trabajan en conjunto para producir la materia prima agrícola, transformarla en productos de mayor valor y comercializarlos. Existen, además, áreas que brindan soporte y asesoría técnica a las áreas productivas, como las áreas agrícolas e industriales (Chávez, 2018, p.59). En Guanacaste, la mayoría de las agroindustrias presentan una estructura funcional que incluye las siguientes áreas: Agrícola, Maquinaria y Equipo, Industrial, Financiera y Recursos Humanos. Cada una de estas áreas está bajo la responsabilidad de un gerente, con un mínimo de dos jefaturas encargadas de coordinar el trabajo de cada unidad (González, 2020, p.12).

A continuación, en la figura 2, se presenta una estructura jerárquica genérica, que refleja la organización del 90% de las agroindustrias. Esta figura fue elaborada tras analizar las estructuras de siete de las principales agroindustrias de Guanacaste, con el objetivo de contextualizar al lector sobre el tipo de organización de las empresas seleccionadas para este proyecto.

Figura 2

Organigrama genérico de empresas agroindustriales en Guanacaste



Nota. Autoría Propia

Esta estructura organizacional no solo permite una evaluación clara del desempeño de cada área funcional, sino que también facilita la planificación y ejecución de proyectos dentro de los departamentos de cada área. Esto asegura que todos los proyectos de un área estén alineados con sus objetivos estratégicos, y a su vez, con los objetivos estratégicos de la empresa. Un caso particular es el del departamento de Tecnologías de la Información, que actúa como área de apoyo para todas las demás, gestionando proyectos multidisciplinarios e interdepartamentales que impactan a toda la organización

La guía metodológica de Scrum, desarrollada en este proyecto, está destinada principalmente a este departamento. Su implementación podría mejorar significativamente

el éxito de los proyectos gestionados por Tecnologías de la Información, lo que redundaría en beneficios para toda la organización. Además, se alienta a este departamento a promover la metodología Scrum, para que otras áreas funcionales también puedan adoptarla y optimizar la gestión de sus propios proyectos.

1.1.4 Productos y servicios que ofrece

En Guanacaste, las empresas agroindustriales se dedican al cultivo y transformación de una amplia variedad de productos agrícolas, agregando valor a las materias primas que producen. Los ingenios azucareros, por ejemplo, no solo cultivan caña de azúcar, sino que la transforman en productos como azúcar blanco, azúcar especial, crudo, Demerara, Demerara orgánica y Zukra. Además, a partir de la caña, estas empresas también producen ron, alcohol líquido, y gel desinfectante, gran parte del cual es exportado a Europa (Taboga, s.f.).

La generación de energía a partir de biomasa es otro ejemplo de cómo las empresas agroindustriales en Guanacaste gestionan de manera eficiente los residuos de la caña. El bagazo sobrante se utiliza para producir electricidad, tanto para el consumo interno de los ingenios, como para su venta al Instituto Costarricense de Electricidad (Ingenio El Viejo, s.f.).

Asimismo, en respuesta a las nuevas tendencias del mercado, algunas empresas han diversificado sus cultivos, como es el caso del cáñamo agroindustrial. Este se utiliza para producir Virtú CBD, un suplemento alimenticio que mejora la energía y la relajación (Taboga, s.f.).

El mango es otro producto destacado, cultivado y exportado por las agroindustrias, las cuales transforman las diversas variedades de mango, como Tommy Atkins, Keith, Irwin, Palmero, Miel, Smith y Mora, en productos como pulpa, compotas, néctar, almíbar,

mermeladas y harinas, además de su uso en productos de belleza y cuidado personal (Procomer, 2023; Manga Rica, s.f.; FrozenFliz, s.f.)

Además, la sábila cultivada en Liberia es transformada en ingredientes activos para la fabricación de productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos para el cuidado de la piel. Estos productos se exportan a varios países, y también se utiliza la sábila para producir harina en polvo como suplemento nutricional para animales (Natur Aloe Costa Rica, s.f.).

Finalmente, otras agroindustrias de la región se enfocan en la producción y transformación de productos como derivados lácteos, miel, pitaya y cítricos, contribuyendo significativamente a la economía local (Morales, 2020).

A continuación, en las figuras 3, 4, y 5 se muestran algunos de los productos mayormente comercializados por la agroindustria guanacasteca.

Figura 3

Suplemento alimenticio Virtú CBD



Nota. Tomado de IngenioTaboga

Figura 4

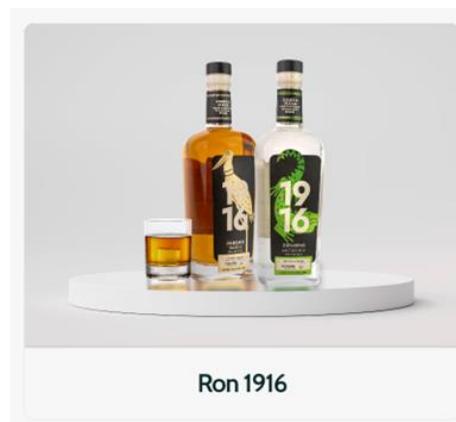
Azúcar variedad Demerara



Nota. Tomado de Ingenio Taboga

Figura 5

Ron producido de la caña de azúcar



Nota. Tomado de IngenioTaboga

En conclusión, las agroindustrias de Guanacaste destacan por su capacidad de transformar una amplia variedad de materias primas agrícolas en productos de alto valor. Desde la caña de azúcar, que se convierte en diversos tipos de azúcar, ron y gel desinfectante, hasta el cáñamo agroindustrial, utilizado para la producción de

suplementos alimenticios, estas empresas aprovechan al máximo sus recursos. La transformación de productos como el mango y la sábila en néctar, productos farmacéuticos y cosméticos demuestra su capacidad para adaptarse a las tendencias del mercado. Este enfoque diversificado no solo incrementa el valor añadido de los productos, sino que también contribuye significativamente al desarrollo económico local

1.2 Teoría de Administración de Proyectos

En este apartado se presenta un recorrido por las principales teorías en administración de proyectos, abarcando los dominios de desempeño, los distintos enfoques de gestión y los ciclos de vida asociados a cada uno. Asimismo, se describen los grupos de procesos y los principios que cubren los aspectos clave del trabajo en proyectos, incluyendo la gestión de los interesados, el equipo, la entrega de valor, y la planificación, entre otros.

Esta fundamentación teórica es crucial para la presente investigación, ya que aporta claridad sobre los métodos y técnicas ampliamente utilizados en la gestión tradicional de proyectos, al tiempo que destaca oportunidades de mejora que pueden ser abordadas mediante enfoques adaptativos. Este trabajo se enfoca en uno de los métodos ágiles más utilizados, el framework Scrum, y su aplicación en la gestión de proyectos tecnológicos. Se presenta como una opción consolidada y probada en la práctica y ampliamente reconocida por sus excelentes resultados. Está disponible para las empresas agroindustriales que deseen implementarla o mejorar su uso en la gestión de proyectos tecnológicos.

1.2.1 Principios de la dirección de proyectos

La disciplina de dirección de proyectos evoluciona para adaptarse a ambientes volátiles, con alta incertidumbre, altamente complejos y muy ambiguos denominados

VUCA (Allendes, 2020, p.5) por sus siglas en inglés. Para adaptarse a esos ambientes ha definido doce principios que sirven “para guiar el comportamiento de las personas involucradas en los proyectos” (PMI, 2021, p.21), con respeto, imparcialidad y honestidad al gestionar proyectos en cualquier parte del mundo.

A continuación, se enlistan los doce principios y una breve explicación de cómo estos serán tomados en cuenta al desarrollar el proyecto en curso:

1. Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso. Este principio destaca la importancia de que los directores de proyecto actúen con integridad, respeten a los miembros del equipo, las partes interesadas y se comprometan completamente con los objetivos para los cuales se formuló el proyecto. Aplicando este principio al proyecto se buscó ser diligente al investigar a fondo las particularidades de las empresas agroindustriales seleccionadas para que la metodología desarrollada se adapte a sus necesidades reales. Además, se involucraron exitosamente las partes interesadas y se respetaron sus conocimientos y experiencias y se apreciaron sus sugerencias, logrando una constante comunicación para lograr el éxito en la adopción de la metodología planteada.

2. Crear un entorno colaborativo del equipo de proyecto. Este principio resalta la necesidad de que los directores de proyectos incentiven la comunicación abierta, el respeto mutuo, promuevan la diversidad de ideas y aseguren que todos los miembros del equipo tengan el apoyo necesario para contribuir en el éxito del proyecto. En este proyecto se buscó fomentar entre los miembros de los equipos encuestados, que expresaran sus opiniones libremente sobre la herramienta Scrum, incentivando la retroalimentación constructiva para adaptar la metodología a las necesidades reales de las empresas reveladas de primera mano por sus colaboradores en un ambiente igualitario y sin jerarquías organizacionales.

3. Involucrarse eficazmente con los interesados: Este principio destaca la influencia, ya sea positiva o negativa, que pueden ejercer las personas, grupos u organizaciones afectadas por un proyecto, programa o portafolio. Es fundamental gestionar adecuadamente a los interesados, clasificándolos según su influencia y nivel de autoridad, y atendiendo sus intereses para asegurar el éxito del proyecto. En este caso, se buscó gestionar de manera efectiva a los interesados, identificando a aquellos con mayor influencia. El objetivo fue potenciar a quienes ejerzan una influencia positiva, y gestionar de forma estratégica a aquellos con influencia negativa, minimizando su impacto y en la medida de lo posible convertirlos en aliados del proyecto.

4. Enfocarse en el valor: Este principio resalta la importancia de que los proyectos entreguen valor a los clientes y a la organización. Los directores de proyectos deben concentrarse en maximizar el valor del trabajo realizado, asegurándose de que los objetivos y entregables del proyecto estén alineados con las expectativas de las partes interesadas y generen beneficios tangibles para la organización. En este proyecto se busca que la guía metodológica a desarrollar esté alineada con las metas estratégicas de las organizaciones seleccionadas, priorizando aquellas áreas que generen mayor valor. Para lograr dicha alineación, se utilizaron como insumos los resultados de entrevistas realizadas a las jefaturas de tecnologías de la información, enfocadas en los desafíos y barreras que enfrentan al implementar el framework Scrum.

5. Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema: Un sistema “es un conjunto de componentes interdependientes e interactuantes que funcionan como un todo unificado” (PMI, 2021, p.37), por lo que este principio se centra en entender que los proyectos operan dentro de un sistema más amplio, compuesto por personas, procesos y tecnología. Los directores de proyectos deben reconocer las interdependencias e influencias entre los distintos elementos e identificar si el proyecto

forma parte de un programa, y si este a su vez pertenece a un portafolio. Dependiendo del nivel en que se ubique el proyecto, será crucial evaluar y ajustar las estrategias para optimizar el desempeño global, en lugar de centrarse únicamente en el rendimiento individual del proyecto. En este proyecto se invita a los jefes de tecnologías de la información de las empresas seleccionadas a considerar la inclusión de la metodología desarrollada dentro de un sistema más amplio de gestión de proyectos definido en sus empresas, con el objetivo de mejorar el rendimiento de aquellos proyectos tecnológicos que requieran el uso de métodos ágiles en su desarrollo. Además, se les anima a presentar la metodología a otras áreas funcionales de la empresa que puedan beneficiarse de ella al desarrollar sus propios proyectos.

6. Demostrar comportamientos de liderazgo. El liderazgo “comprende la actitud, el talento, el carácter y los comportamientos para influir en las personas dentro y fuera del equipo del proyecto con miras a los resultados deseados”. (PMI, 2021, p. 40). Este principio destaca la responsabilidad de los administradores de proyectos de aplicar estas habilidades para gestionar adecuadamente el proyecto y conducirlo a un resultado exitoso. A medida que los proyectos se vuelven más grandes y estratégicos, más personas, con distintos niveles de autoridad, intentarán influir en ellos, lo que puede generar confusión y conflictos entre las partes involucradas. En este proyecto se adopta una actitud de cooperación con los involucrados, fomentando un enfoque de “ganar-ganar” basado en el método de resolución de conflictos de Harvard. El objetivo es influir positivamente en los interesados para convertirlos en aliados y desarrollar una metodología que se adapte de la mejor manera posible a las necesidades empresariales

7. Adaptar en función del contexto: Este principio resalta la importancia de la adaptación, definida por la RAE (2024) como la acción de “acomodar, adecuar, amoldar o ajustarse” a algo; en este caso, a los objetivos, los interesados y la complejidad del

proyecto. La capacidad de adaptarse es clave para el éxito del proyecto. Según este principio, los administradores de proyectos y sus equipos deben ajustarse al contexto único de cada proyecto, lo que les permitirá responder a los cambios de manera efectiva y aumentar las posibilidades de éxito. Este proyecto se adapta a las necesidades específicas de la gestión de proyectos de las empresas seleccionadas, con el objetivo de desarrollar una metodología ágil que les aporte valor. No obstante, se recomienda a los administradores de proyectos que, al implementarla, se sientan libres de personalizar y ajustar la metodología según las necesidades que vayan surgiendo con el tiempo y la experiencia en su uso.

8. Incorporar la calidad en los procesos y los entregables. Este principio resalta la importancia de asegurar que tanto los procesos de trabajo como los entregables del proyecto cumplan con los estándares de calidad requeridos. En este contexto la calidad “implica satisfacer las expectativas de los interesados y cumplir con los requisitos del proyecto y del producto” (PMI, 2021, p.47). Por otro lado, también se debe cumplir con los criterios de aceptación para los entregables. Los directores de proyectos deben integrar prácticas de control y mejora continua de la calidad a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, garantizando que los resultados finales satisfagan las expectativas de las partes interesadas. En la ejecución de este proyecto se emplean los estándares del framework Scrum, tal como se definen en La guía definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego (Schwaber, 2020), junto con la guía ágil de proyectos del PMI. Además, se utilizaron los estándares internacionales de evaluación de madurez en el uso de Scrum propuestos por Henrik Kniberg, ampliamente reconocidos a nivel mundial.

9. Navegar por la complejidad: La complejidad “es el resultado del comportamiento humano, las interacciones de los sistemas, la incertidumbre y la ambigüedad” (PMI, 20221, p.50). Este principio enfatiza la capacidad de los directores de

proyectos para identificar, comprender y gestionar la complejidad inherente a los proyectos. Implica reconocer las interacciones, incertidumbres y dinámicas cambiantes que afectan al proyecto, y aplicar estrategias adecuadas para gestionar estos factores de manera efectiva, manteniendo el proyecto encaminado hacia sus objetivos. Para gestionar la complejidad en el contexto de este proyecto, se identificaron los factores clave que influyen en su desarrollo, como la diversidad de procesos productivos, los recursos tecnológicos y la cultura organizacional. Comprender cómo estas variables afectan la implementación de Scrum permitió ajustar las prácticas a las necesidades específicas del sector. Además, el diseño de estrategias para enfrentar estos desafíos implicó la definición clara de roles dentro del marco de trabajo y la capacidad de mantener flexibilidad ante posibles cambios en el entorno.

10. Optimizar las respuestas a los riesgos: un riesgo es “un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos” (PMI, 2021, p.53). Este principio busca evaluar constantemente la exposición al riesgo, tanto los riesgos negativos conocidos como amenazas, como los riesgos positivos conocidos como oportunidades, para maximizar las oportunidades y minimizar los impactos de las amenazas en el proyecto y los resultados. Los directores de proyectos deben identificar, evaluar y priorizar los riesgos potenciales para implementar estrategias efectivas que minimicen los impactos negativos y aprovechen las oportunidades. La gestión del riesgo debe ser un proceso continuo a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Para optimizar la respuesta a los riesgos en este proyecto, se ha realizado un análisis de los riesgos específicos que pudieran afectarlo. Esto incluyó identificar posibles obstáculos en la implementación de Scrum, como la resistencia al cambio, la falta de experiencia en metodologías ágiles o las limitaciones tecnológicas. Una vez identificados, estos riesgos se clasificaron y describieron únicamente aquellos que podrían afectar más

significativamente el éxito del proyecto. Durante la duración de todo el proyecto, pero en especial durante la fase de aplicación de instrumentos y entrevistas se dio un seguimiento exhaustivo a los riesgos descritos. También se buscó encontrar oportunidades que pudieran ser exploradas o explotadas durante la realización del proyecto, como por ejemplo brindar planes de capacitación, consultoría, asesoría, entre otros servicios.

11. Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia. La adaptabilidad se refiere “a la capacidad de responder a condiciones cambiantes” (PMI, 2021, p.55). La resiliencia se refiere a “la capacidad para afrontar adversidades..., recuperarse y seguir adelante” (Kazmierczak et ál., 2023, p.77). Estas dos cualidades son esenciales para los equipos de proyectos, ya que los mismos suelen enfrentar desafíos u obstáculos en alguna de sus etapas. Es fundamental adaptarse a los impactos y prosperar a pesar de ellos para alcanzar el éxito. Los equipos que no son resilientes ni adaptativos definitivamente tienen un alto porcentaje de fallar al realizar el proyecto desde sus inicios, ya que no pueden lidiar con la frustración, interesados claves con agendas apretadas o resistencia al cambio. Para demostrar adaptabilidad y resiliencia en este proyecto, se desarrollan estrategias flexibles que permitan enfrentar los riesgos identificados sin comprometer los objetivos del proyecto. Por ejemplo, en vista de que la mayor parte de la recolección de datos se realizó en la temporada de cosecha, lo cual dificulta la disponibilidad de los colaboradores para reuniones o visitas, se implementó un enfoque adaptable que priorizó el uso de herramientas digitales para recopilar información, como encuestas o entrevistas virtuales, permitiendo la continuidad de la investigación sin depender de visitas presenciales, siempre que los interesados estuvieran de acuerdo. Se seleccionó un conjunto de fechas y horarios que fueron enviados a los jefes de tecnologías de las empresas seleccionadas, para que eligieran la opción que mejor se ajustara a su

disponibilidad. Además, se les invitó a proponer alternativas en caso de que ninguna de las opciones ofrecidas fuera factible.

12. Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto: Este principio resalta la importancia de crear un entorno que facilite el cambio y permita a los equipos y a las organizaciones adaptarse de manera fluida. Los directores de proyectos deben actuar como agentes de cambio, preparando a los involucrados para la adopción y mantenimiento de nuevos comportamientos y procesos necesarios para la transición del estado actual al futuro previsto por los resultados del proyecto. Para permitir la adaptación al cambio genera por el proyecto actual en las organizaciones seleccionadas, se desarrolló un plan de implementación de la metodología que ayude a adoptar y seguir madurando en la utilización de la metodología a través del tiempo y de la realización de proyectos. También se facilita a los gestores de proyectos para que puedan adaptar la metodología según las necesidades futuras de la organización.

En conclusión, los doce principios presentados ofrecen una guía sólida para la gestión eficaz de proyectos en entornos complejos y cambiantes. Cada uno de estos principios fue aplicado en este proyecto con el fin de maximizar su valor y asegurar su alineación con las necesidades específicas de las empresas seleccionadas. Al adoptar un enfoque ágil, se logró crear una metodología flexible y adaptable, capaz de responder a los desafíos únicos del sector.

1.2.2 Dominios de desempeño del proyecto

Esta sección del documento presenta una descripción breve de los ocho dominios de desempeño identificados en la guía del PMBOK versión 7, así como la manera en el que cada uno de ellos se relaciona con el presente proyecto.

Se define un dominio de desempeño como “un grupo de actividades relacionadas que son fundamentales para la entrega efectiva de los resultados del proyecto”. (PMI, 2021, p.7).

Estos dominios funcionan como un sistema integrado y se ejecutan de forma simultánea a través de todo el proyecto, independientemente de la forma en que se entregue el valor. Aunque las formas en las que se relacionan estos dominios en cada proyecto cambian, por las particularidades únicas e irrepetibles de cada proyecto, siempre están presentes en cada uno de ellos. Además, las actividades específicas que se llevan a cabo en cada uno de los dominios pueden variar debido al contexto de la organización, el proyecto, los entregables, los equipos de proyectos, los interesados y otros factores. La finalidad de los dominios de desempeño es formar “un sistema integrado para permitir la ejecución satisfactoria del proyecto y los resultados previstos” (PMI, 2021, p.3)

A continuación, se identifican y describen brevemente cada uno de los dominios, junto con una explicación precisa de cómo se aplican en el proyecto actual.

1. Dominio de los interesados: Este dominio abarca las actividades y funciones relacionadas con la gestión de los interesados. Una correcta gestión de este dominio en los proyectos permite establecer y mantener relaciones productivas con los interesados, comprometerlos con los objetivos del proyecto y satisfacer sus necesidades a lo largo de su desarrollo. Este dominio ha sido aplicado en la elaboración de este proyecto al identificar y mapear a los interesados clave para el proyecto, entre ellos: organizaciones agroindustriales dedicadas al procesamiento de la caña de azúcar, arroz, mango y sábila, jefaturas de tecnologías de la información de esas organizaciones, gerentes funcionales y equipos de desarrollos. Entablar una relación cordial y productiva con cada uno de los interesados permitió comprender las sus necesidades y expectativas, facilitando la alineación de los objetivos del proyecto con los objetivos de las empresas y

colaborando en el éxito del proyecto. También fue sumamente importante mantener una comunicación continua y transparente con todos los interesados, adoptando el mensaje según sus intereses, evacuando sus dudas, respetando sus posiciones, entendiendo sus preocupaciones para disminuir la resistencia a los cambios propuestos por el entregable principal del proyecto.

2. Dominio de desempeño del equipo: Este dominio se ocupa de las actividades y funciones asociadas con las personas responsables de producir los entregables del proyecto que hacen realidad los resultados del negocio. Este dominio se enfoca en el desarrollo y la gestión efectiva del equipo de trabajo, reconociendo que el éxito de un proyecto depende en gran medida de las personas que lo llevan a cabo. Implica crear un ambiente colaborativo, fomentar la motivación y el compromiso, y asegurar que los miembros del equipo cuenten con las habilidades y el apoyo necesarios para desempeñarse de manera óptima. Aunque este proyecto es gestionado por una sola persona debido a su naturaleza, se ha conformado un equipo de al menos dos consultores especializados en el área organizacional y metodologías ágiles. Esto permite un intercambio de conocimientos técnicos y específicos para evaluar el uso del framework Scrum en las empresas seleccionadas y desarrollar la metodología de adopción y mejora propuesta como entregable final. Mantener una comunicación fluida y horizontal con los consultores ha facilitado la resolución rápida de dudas y la superación de obstáculos identificados en las organizaciones, lo que ha incrementado las posibilidades de desarrollar una guía práctica de alta calidad, con rigor técnico y aplicable en entornos reales.

3. Dominio de desempeño del enfoque de desarrollo y el ciclo de vida: Este desempeño aborda las actividades y funciones asociadas con el enfoque de desarrollo, la cadencia y fases del ciclo de vida del proyecto. La correcta gestión de este dominio

permite a los administradores de proyectos seleccionar el ciclo de vida adecuado para la realización de los entregables, priorizando la entrega de valor para los interesados desde las primeras etapas. Un ciclo de vida bien elegido facilita la cadencia en las entregas y maximiza el valor para el negocio, lo que resulta en el cumplimiento de los requisitos, el logro de los criterios de aceptación y, en última instancia, el éxito del proyecto. Debido a su naturaleza, el proyecto actual requiere adaptarse a un ciclo de vida incremental, entregando resultados de manera semanal. Este enfoque permitió que la elaboración de la guía metodológica se ajustara continuamente a la retroalimentación de los profesores tutores y consultores involucrados, mejorando el entregable final con cada iteración.

4. Dominio de desempeño de la planificación: Este dominio aborda las actividades y funciones asociadas con la organización y coordinación iniciales, continuas y en evolución, necesarias para la entrega de los elementos entregables y resultados del proyecto. El dominio se centra en establecer un enfoque estructurado para definir cómo se ejecutará, monitoreará y gestionará el proyecto. Su utilidad radica en crear una visión clara del trabajo, los recursos, el tiempo y los riesgos, permitiendo ajustar las actividades según las necesidades del proyecto. La planificación resultante de este dominio asegura que los objetivos estén alineados con las expectativas de los interesados, optimizando el uso de los recursos y mejorando la probabilidad de éxito. Este proyecto aplica este dominio al identificar a los involucrados claves, definir un cronograma ajustado con entregables específicos para cada fase, y elaborar una estructura de desglose del trabajo que ofrece una visión integral del camino a seguir para completar el proyecto. Además, se identificaron los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia y se desarrollaron estrategias para reducir o eliminar su impacto negativo en el proyecto. Toda la documentación concerniente a los interesados, cronograma, EDT y análisis de riesgos se puede encontrar en los apartados correspondientes para dichos fines.

5. Dominio de desempeño del trabajo del proyecto: Este dominio aborda las actividades y funciones asociadas con el establecimiento de los procesos del proyecto, la gestión de los recursos físicos y el fomento de un entorno de aprendizaje. Se enfoca en coordinar y ejecutar todo el trabajo necesario para cumplir con los objetivos del proyecto. Su provecho radica en gestionar de manera efectiva las actividades, recursos y entregables, asegurando que se cumplan dentro de los plazos y con la calidad esperada. Adicionalmente, este dominio también incluye la supervisión y ajustes continuos para maximizar la eficiencia y el rendimiento del equipo del proyecto. Dado que este proyecto cuenta con un único recurso a tiempo parcial para la realización de los entregables, se estableció un cronograma con plazos y secuencia de actividades definidas para completarlos en un período de seis meses. Además, se asignó un presupuesto de ₡500,000.00 colones, distribuido en diferentes rubros, para cubrir todas las tareas necesarias para el desarrollo del proyecto.

6. Dominio de desempeño de la entrega: Este dominio aborda las actividades y funciones asociadas con la entrega del alcance y la calidad para cuyo logro se emprendió el proyecto. Se centra en asegurar que el proyecto proporcione los resultados y productos que generen valor a los interesados y que fueron el motivo por los cuales se emprendió el proyecto. Su utilidad radica en garantizar que los entregables cumplan con las expectativas de calidad, estén alineados con los objetivos del proyecto y proporcionen los beneficios esperados. Para aplicar este dominio en el proyecto actual, se aseguró que la guía cumpliera con los requisitos de calidad y las expectativas de las empresas involucradas, comprendiendo sus necesidades y desafíos específicos en la adopción y mejora del framework Scrum. Además, se realizaron validaciones continuas a lo largo del desarrollo de la guía por parte de los consultores y tutores del proyecto. Mediante un riguroso análisis técnico, se garantiza que la metodología aporte un valor real a todas las

empresas que la implementen. Finalmente, el plan de implementación, incluido como uno de los entregables, asegura una transición suave y sencilla. La gestión organizada de los entregables garantiza que los resultados del proyecto sean útiles y generen valor a largo plazo para las empresas agroindustriales seleccionadas que adopten la metodología.

7. Dominio de desempeño de la medición: Este dominio aborda las actividades y funciones asociadas con la evaluación del desempeño de los proyectos y la adopción de medidas apropiadas para mantener un desempeño aceptable. Se centra en evaluar el progreso y el desempeño del proyecto mediante el uso de métricas e indicadores clave (KPI's). Estas mediciones permiten a los equipos identificar desviaciones, tomar decisiones informadas y realizar ajustes oportunos para asegurar que los objetivos del proyecto se cumplan. Para aplicar el dominio de desempeño de la medición en este proyecto, se establecieron líneas base para el costo y el cronograma, con los entregables programados en fechas específicas. También se definió una línea base para el alcance, centrada en el desarrollo de la metodología y el plan de implementación, dejando la implementación en manos de las empresas seleccionadas. Estas líneas base sirvieron como referencia para identificar desviaciones en el proyecto y tomar las acciones necesarias para asegurar su finalización dentro del tiempo, alcance, calidad y costo planificados.

8. Dominio de desempeño de la incertidumbre: Este dominio se ocupa de las actividades y funciones asociadas con el riesgo y la incertidumbre. Esto implica identificar, evaluar y responder proactivamente a los riesgos conocidos como emergentes, con el objetivo de minimizar el impacto de los riesgos negativos y aprovechar las oportunidades de los riesgos positivos. La finalidad de este desempeño es lograr que los proyectos se adapten a cambios inesperados y sigan avanzando hacia sus objetivos con la mayor resiliencia posible. Como se mencionó anteriormente, la incertidumbre en la ejecución de

este proyecto está relacionada con la disponibilidad de los interesados clave para responder cuestionarios y participar en entrevistas. Esto se debe a que, durante el periodo de ejecución, las empresas agroindustriales estarán en temporada de cosecha, operando las veinticuatro horas del día, los siete días de la semana, aproximadamente de noviembre a mayo. Para mitigar esta incertidumbre, se proponen horarios flexibles adaptados al personal objetivo, y se maximizará el uso de herramientas colaborativas, virtuales y de autoservicio, permitiendo a los colaboradores responder en los momentos que mejor se ajusten a su disponibilidad. Por otro lado, existe incertidumbre respecto a la información que las empresas permiten divulgar o hacer pública, especialmente entre aquellas que son competidoras directas. Para manejar esta incertidumbre, se aseguró a las empresas que se respetarán todas sus políticas de seguridad y confidencialidad de la información proporcionada. Además, cualquier información sobre la madurez de las empresas se presentará de manera anónima.

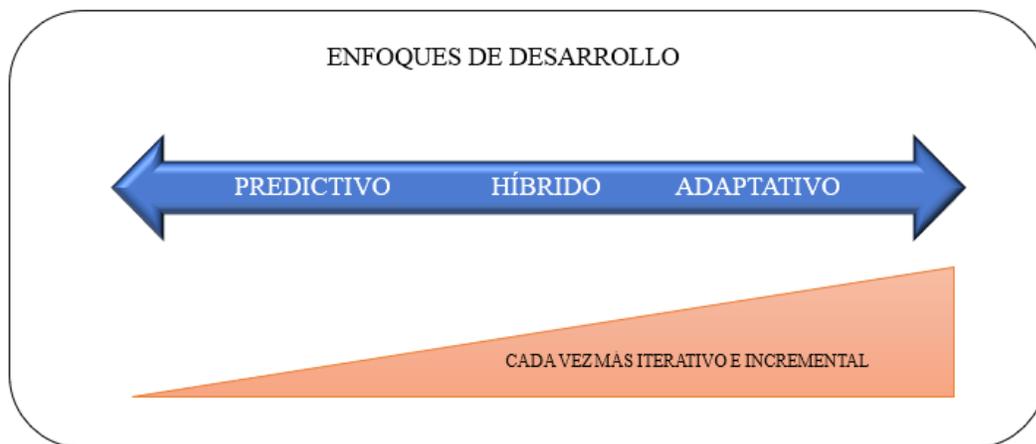
En conclusión, los dominios abordados en esta etapa del proyecto fueron gestionados de manera integral, lo que permitió una planificación y ejecución adecuadas de cada aspecto clave. Se garantizó la participación de los interesados, se optimizó el desempeño del equipo y se seleccionó un ciclo de vida incremental que facilitó la mejora continua. Además, la gestión de los entregables y la medición del progreso se alinearon con las necesidades y expectativas de las empresas seleccionadas, mitigando la incertidumbre y los riesgos a través de una comunicación fluida y flexible. Estos esfuerzos conjuntos aseguran que el proyecto cumpla con los objetivos establecidos y proporcione valor a largo plazo para las empresas agroindustriales involucradas.

1.2.3 Enfoques de desarrollo y ciclo de vida de los proyectos.

Un enfoque de desarrollo se define como “el medio utilizado para crear y desarrollar el producto, servicio o resultado durante un ciclo de vida” (PMI, 2021, p.35). Por lo tanto, el enfoque se refiere a las metodologías que determinan cómo se organiza y gestiona el trabajo a lo largo del proyecto. Existen diversos enfoques de desarrollo, pero los tres más comunes son: predictivo, híbrido y adaptativo. Cada uno de estos enfoques cuenta con un ciclo de vida particular. El ciclo de vida de un proyecto se describe como “una serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión” (PMI, 2021, p.35), definiendo las etapas por las que pasa el proyecto y proporcionando una estructura temporal que indica cuándo se realizan las actividades. La correcta elección del enfoque y del ciclo de vida es fundamental para el éxito del proyecto. A continuación, en la figura 6, se muestra de forma gráfica los diferentes enfoques de desarrollo de proyectos.

Figura 6

Enfoques de desarrollo de proyectos



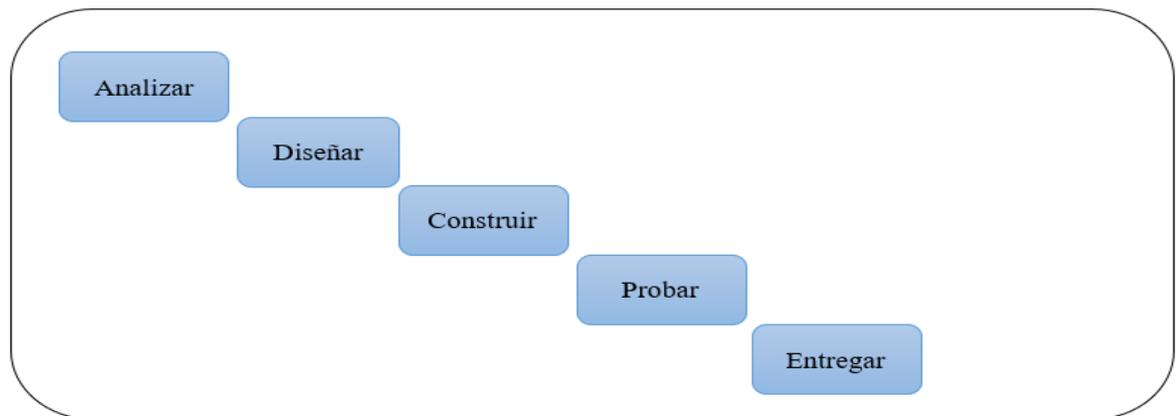
Nota. Adaptado de la guía del PMBOK

A continuación, se describe brevemente los enfoques y ciclos de vida de los proyectos, para luego identificar y justificar el enfoque y ciclo de vida seleccionado para este proyecto.

Enfoque predictivo: Este enfoque, también conocido como cascada, “se caracteriza por aprovechar los aspectos que son conocidos y probados” (Vinchery, 2023, p.10). Su objetivo es reducir la incertidumbre y la complejidad, permitiendo a los equipos dividir el trabajo en secuencias predecibles. Los requisitos en este tipo de enfoque son fijos y presentan poca variabilidad, con un nivel bajo de incertidumbre. La entrega del producto o servicio se realiza una única vez, al final del proyecto. La figura 7, muestra el ciclo de vida que siguen los enfoques de desarrollo predictivo o cascada.

Figura 7

Ciclo de vida predictivo



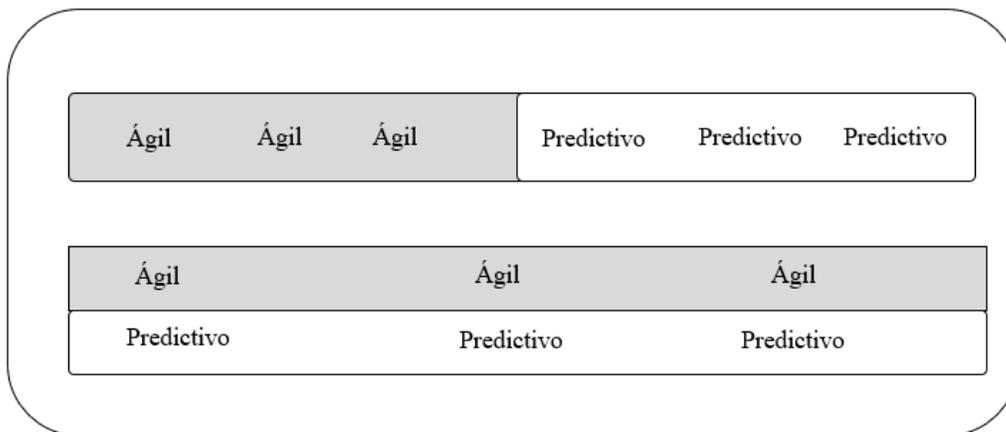
Nota. Adaptado de la guía práctica ágil

Enfoque híbrido: Este enfoque de desarrollo es “una combinación de enfoques adaptativos y predictivos” (PMI, 2021, p.36). Resulta útil cuando los entregables pueden modularizarse o cuando diferentes equipos pueden trabajar en ellos simultáneamente. Se

emplea en situaciones con incertidumbre o riesgo en torno a los requisitos. Es más adaptativo que un enfoque predictivo, pero menos flexible que un enfoque puramente adaptativo. La figura 8, muestran variantes de ciclos de vida que presentan los enfoques híbridos.

Figura 8

Ciclos de vida híbridos



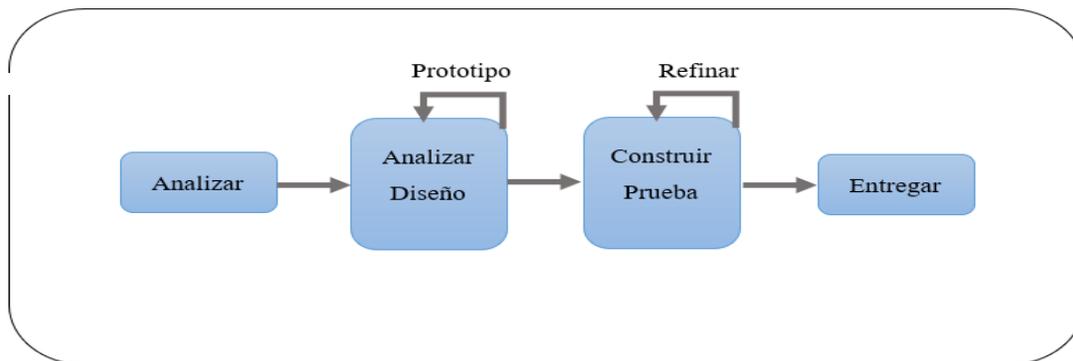
Nota. Adaptado de la guía práctica ágil

Adaptativo: Este enfoque es útil “cuando los requisitos están sujetos a un alto nivel de incertidumbre y volatilidad y es probable que cambien a lo largo del proyecto” (PMI, 2021, p.38). Su flexibilidad permite realizar ajustes continuos durante el ciclo de vida del proyecto, facilitando la adaptación a los cambios en las necesidades de los usuarios o las condiciones del mercado. Al enfocarse en entregas incrementales y en la retroalimentación constante, este enfoque asegura que el proyecto se mantenga alineado con los objetivos finales, maximizando el valor y minimizando los riesgos. A los enfoques adaptativos también se les conoce como enfoques ágiles y pueden adoptar una serie de ciclos de vida como derivaciones de los dos principales, los cuales son: incremental e iterativo. El enfoque adaptativo admite los siguientes ciclos de vida:

Ciclo de vida iterativo: El proyecto se desarrolla a través de una serie de iteraciones o repeticiones, donde cada uno revisa y mejora los entregables anteriores. Es útil cuando se requiere refinamiento continuo y retroalimentación a lo largo del proyecto. La figura 9 muestra el ciclo de vida iterativo.

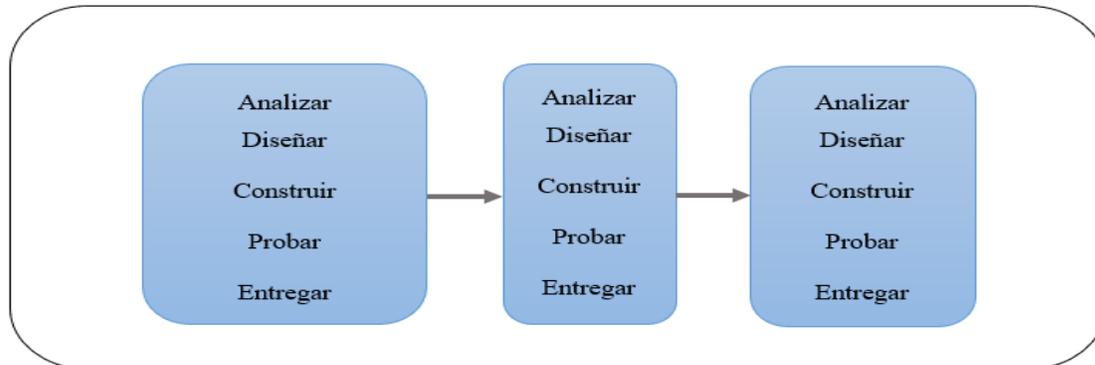
Figura 9

Ciclo de vida iterativo



Nota. Adaptado de la guía práctica ágil

Ciclo de vida incremental. En este ciclo, el producto o proyecto se desarrolla en pequeños incrementos funcionales, donde cada incremento añade valor, permitiendo que las partes interesadas puedan usar o revisar el producto parcialmente antes de que esté completamente terminado. La figura 10, muestra el ciclo de vida incremental.

Figura 10*Ciclo de vida incremental*

Nota. Adaptado de la guía práctica ágil

El proyecto actual utiliza un enfoque adaptativo, en vista de que semanalmente se realizaron las entregas y se recibió retroalimentación por parte de los tutores, lectores y expertos para mejorar el proyecto. La retroalimentación se agregó al próximo entregable.

1.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos

La administración, dirección y gerencia de proyectos son conceptos fundamentales en el ámbito de la gestión de iniciativas empresariales, y aunque están interrelacionados cada uno se enfoca en diferentes aspectos del proceso. A continuación, se detallarán los conceptos de cada uno de ellos según distintos autores, para finalmente resumir las diferencias entre las finalidades de cada uno de los conceptos.

Según Aceves, la administración de proyectos “consiste en planificar y dar seguimiento a los proyectos en desarrollo utilizando los recursos disponibles para realizarlos en el menor tiempo posible y con el menor número de fallas” (2020, p.9).

Aunque esta definición sugiere que la tarea es sencilla, en la práctica existen diversas

limitaciones, como la escasez de personal, la falta de capacitación, equipos insuficientes o inadecuados, y recursos económicos limitados. Algunas tareas clave de la administración de proyectos incluyen:

1. Sensibilizar al equipo del proyecto: Esto implica comunicar las expectativas, así como presentar el panorama completo, incluidas las restricciones y alcances, para lograr un mayor compromiso del equipo.
2. Evidencias y resultados: Cada miembro del equipo debe saber qué hacer y cuándo entregar los resultados, con base en sus avances y responsabilidades.

La administración de proyectos se centra en aspectos operativos, como la gestión de recursos, el control de presupuestos, la ejecución de tareas y el cumplimiento de los plazos. Se orienta hacia la supervisión técnica y el trabajo diario.

Ajenjo (2009) distingue entre la administración y la dirección de proyectos, señalando que la dirección implica más responsabilidad, experiencia y habilidades como la selección de equipos, liderazgo, toma de decisiones estratégicas, y la gestión de factores humanos y culturales (p.24). Así, la dirección de proyectos tiene una visión más estratégica, liderando el proyecto en su totalidad, tomando decisiones clave y asegurando que esté alineado con los objetivos organizacionales.

En cuanto a la gerencia de proyectos, Miranda (2004) explica que esta abarca:

Las actividades en la fase de ejecución, donde la magnitud de las inversiones y la participación de múltiples contratistas pueden generar conflictos que requieren un modelo gerencial para coordinar y garantizar la entrega del proyecto dentro de las especificaciones de alcance, costo y calidad. Además de ser un buen administrador, un gerente debe comprender la estrategia organizacional para alinear los proyectos con los objetivos estratégicos de la empresa (Moreno et al., 2018).

En resumen, aunque los conceptos de administración, dirección y gerencia de proyectos están interrelacionados, la administración se enfoca en la ejecución técnica, la dirección en la visión estratégica, y la gerencia en la combinación de ambos roles.

1.2.5 Grupos de procesos de la dirección de proyectos

La dirección de proyectos se estructura en cinco grupos de procesos que permiten gestionar de manera eficiente cada fase del proyecto. Estos grupos, definidos por el PMI, no corresponden a fases específicas, sino que se aplican de forma integral a lo largo del desarrollo del proyecto para producir entregables claves. En esta sección se explicará qué es un proceso desde la perspectiva de la gestión de proyectos y su relevancia, para luego describir brevemente los grupos de procesos y sus beneficios principales.

En la dirección de proyectos, los procesos se definen como una “serie sistemática de actividades dirigidas a producir un resultado final, actuando sobre una o más entradas para generar una o más salidas” (PMI, 2023, p.13). La guía práctica de procesos clasifica y define cinco grupos clave para una gestión exitosa de proyectos. Estos grupos representan “un agrupamiento lógico de entradas, herramientas, técnicas y salidas relacionadas con la dirección de proyectos” (PMI, 2023, p.13). Es importante no confundir estos grupos de procesos con fases del proyecto, ya que dentro de una sola fase se pueden aplicar los cinco grupos de procesos para generar entregables que sirvan como insumos para la fase siguiente. A continuación, se detallan los cinco grupos de procesos para la dirección de proyectos con el fin de conocer sus definiciones e importancia en la gestión de proyectos moderna.

Grupos de procesos de Inicio: Estos procesos son realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto. El propósito de este grupo es alinear las expectativas de los interesados y el

propósito del proyecto, informar a los interesados sobre el alcance y los objetivos, y analizar cómo su participación en el proyecto y sus fases asociadas puede asegurar el cumplimiento de sus expectativas. Los beneficios clave son que “solamente los proyectos alineados con los objetivos estratégicos de la organización son autorizados, y que el caso de negocio, los beneficios y los interesados son considerados desde el inicio del proyecto” (PMI, 2023, p.69).

Grupos de procesos de Planificación: Procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos. El objetivo de este grupo de procesos es desarrollar los componentes del plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto para llevarlo a cabo. El beneficio clave de este grupo “consiste en definir la línea de acción para completar con éxito el proyecto o fase” (PMI, 2023, p.78).

Grupo de procesos de Ejecución: Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El objetivo de este grupo implica coordinar recursos, gestionar el involucramiento de los interesados, e integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan de para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este grupo “es que el trabajo necesario para cumplir con los requisitos y objetivos del proyecto se lleva a cabo de acuerdo con el plan” (PMI, 2023, p.133). La mayor parte del presupuesto, recursos y tiempo se utilizan en este grupo de procesos.

Grupo de procesos de Monitoreo y Control: Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El objetivo de este grupo es hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto para identificar áreas en las que el plan requiera cambios e

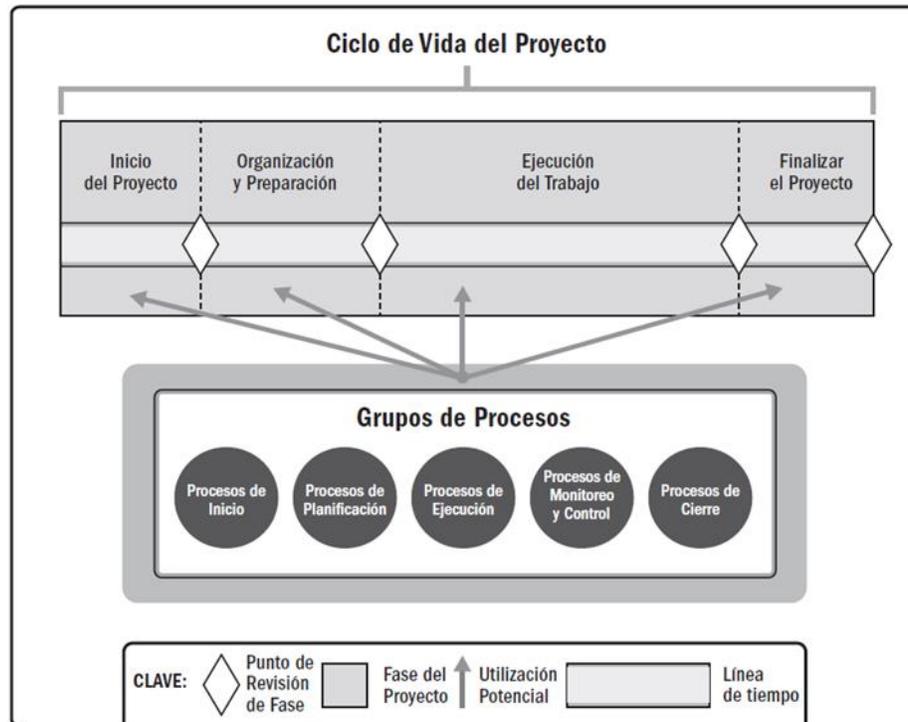
iniciar los que sean necesarios. El beneficio clave de este grupo “radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, a partir de eventos apropiados o cuando ocurren condiciones de excepción a fin de identificar y corregir las variaciones respecto al plan” (PMI, 2023, p.162)

Grupo de procesos de Cierre: Procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato. El objetivo de este grupo es verificar que los procesos definidos se han completado para cerrar el proyecto o la fase según corresponda e indicar que el proyecto o la fase ha terminado. El beneficio clave de este grupo es que “las fases proyectos o contratos se cierren adecuadamente”.

Los grupos de procesos están interrelacionados con el ciclo de vida de los proyectos y las fases definidas en ellos. En la figura 11, se muestra la manera en que se interrelacionan los tres conceptos antes mencionados.

Figura 11

Interrelación entre los Componentes Clave de los Proyectos



Nota. Tomado de Grupo de Procesos: Guía Práctica

Los cinco grupos de procesos son esenciales para garantizar la correcta gestión y éxito de los proyectos. Desde la fase de inicio hasta el cierre, cada grupo cumple un rol clave en asegurar que el proyecto se alinee con los objetivos estratégicos, se ejecute correctamente y se ajusten las desviaciones cuando sea necesario. Esta estructura integral permite una gestión flexible y eficaz, asegurando que todos los aspectos del proyecto se completen de manera satisfactoria

1.2.6 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos

La estrategia empresarial se define como “la combinación de las metas que busca la empresa y los medios y políticas a través de los cuales se propone alcanzarlas” (Porter, 1996, citado por Tarziján, 2019, p.36). Para cumplir con las metas definidas en la estrategia empresarial, las empresas elaboran planes estratégicos y ejecutan proyectos. Los proyectos impulsan el cambio dentro de las organizaciones, ya que “desde una perspectiva de negocio, un proyecto está destinado a mover una organización de un estado actual a un estado futuro” (PMI, 2023, p.5), en el cual se alcance los objetivos trazados. Para garantizar la alineación entre el plan estratégico y los proyectos, se estructuran tres niveles: portafolios, programas y proyectos, organizados según su magnitud. A continuación, se describen brevemente estos niveles, se analiza su interrelación y se concluye con la identificación de la dimensión en la que se sitúa el emprendimiento desarrollado en este proyecto.

Portafolio: Un portafolio puede incluir “distintos programas y / o proyectos alineados sobre un mismo objetivo estratégico” (Lledó, 2017, p.15). Como ejemplo se puede citar un Holding que podría tener programas o proyectos organizados bajo portafolios según diferentes unidades de negocios como: préstamos, construcción, compras etc. Dentro de la utilidad de dimensionar los proyectos en portafolios está la alineación estratégica, la optimización de recursos, la gestión del riesgo y el monitoreo.

Programa: Un programa se define “como un grupo de proyectos relacionados, programas subsidiarios y actividades de programas, cuya gestión se realiza de manera coordina para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran de forma individual” (PMI, 2023, p.9). La dirección de programas apoya las estrategias

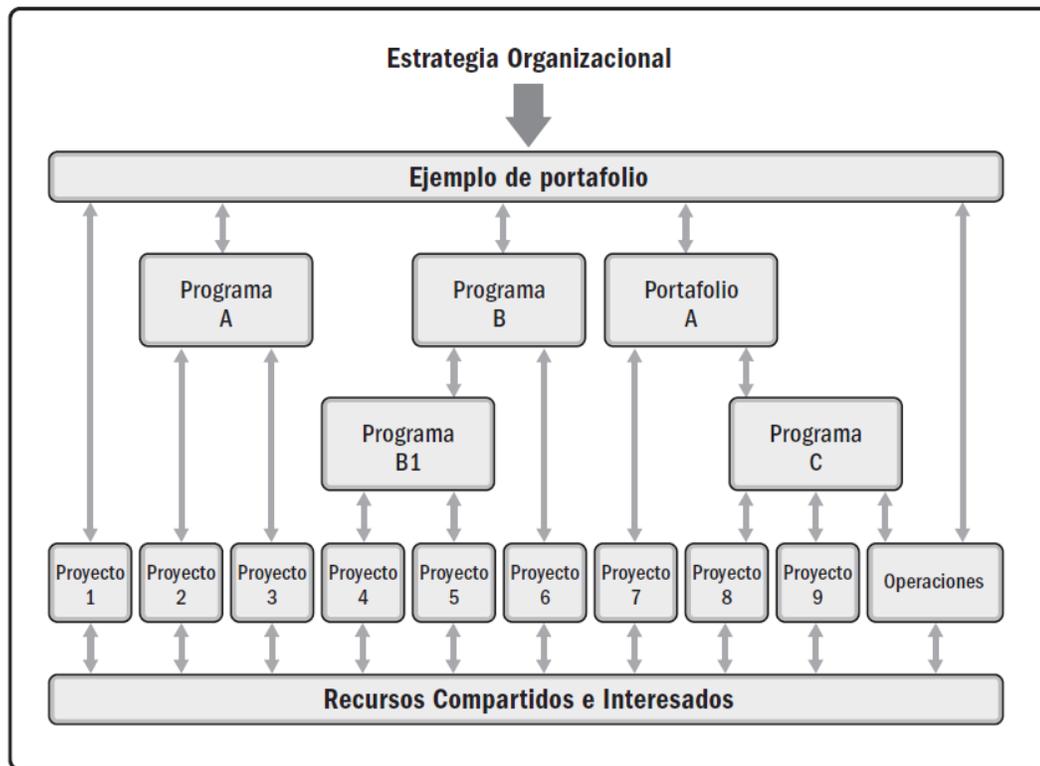
organizacionales mediante la autorización, cambio o conclusión de proyectos y mediante la gestión de sus independencias.

Proyecto: Un proyecto “es el conjunto de actividades planificadas, ejecutadas y supervisadas que, con recursos finitos, tiene como objeto crear un producto o servicio único” (Méndez, 2020, p.3). Los proyectos tienen un inicio y un fin claramente definidos, con el propósito de alcanzar objetivos específicos dentro de un plazo determinado y utilizando los recursos asignados. Se diferencian de los programas en varios aspectos: su enfoque está en la entrega de un único resultado, su alcance está limitado al logro de un objetivo final, y se gestionan de forma independiente.

En la figura 12, se muestran los tres niveles en los que los proyectos pueden ubicarse.

Figura 12

Interfaces entre la Dirección de Proyectos, Programas y Portafolios



Nota. Tomado de Grupo de Procesos: Guía Práctica

Portafolios, programas y proyectos están interrelacionados en una estructura jerárquica que garantiza la alineación estratégica dentro de una organización. Los portafolios agrupan diversos programas y proyectos que, aunque pueden ser independientes entre sí, están alineados con los objetivos estratégicos globales de la empresa. Dentro de los portafolios, los programas coordinan proyectos relacionados, generando sinergias y beneficios que no se obtendrían si los proyectos se gestionaran de manera aislada. Finalmente, los proyectos son unidades específicas de trabajo con

objetivos particulares que, a través de su ejecución, contribuyen tanto al éxito del programa como al cumplimiento de las metas del portafolio.

El proyecto que se desarrolla en el presente trabajo no está asociado a ningún portafolios, ni programa; sino que está enmarcado en un emprendimiento específico, y se gestiona de forma individual con un plazo y alcance definido.

1.3 Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés

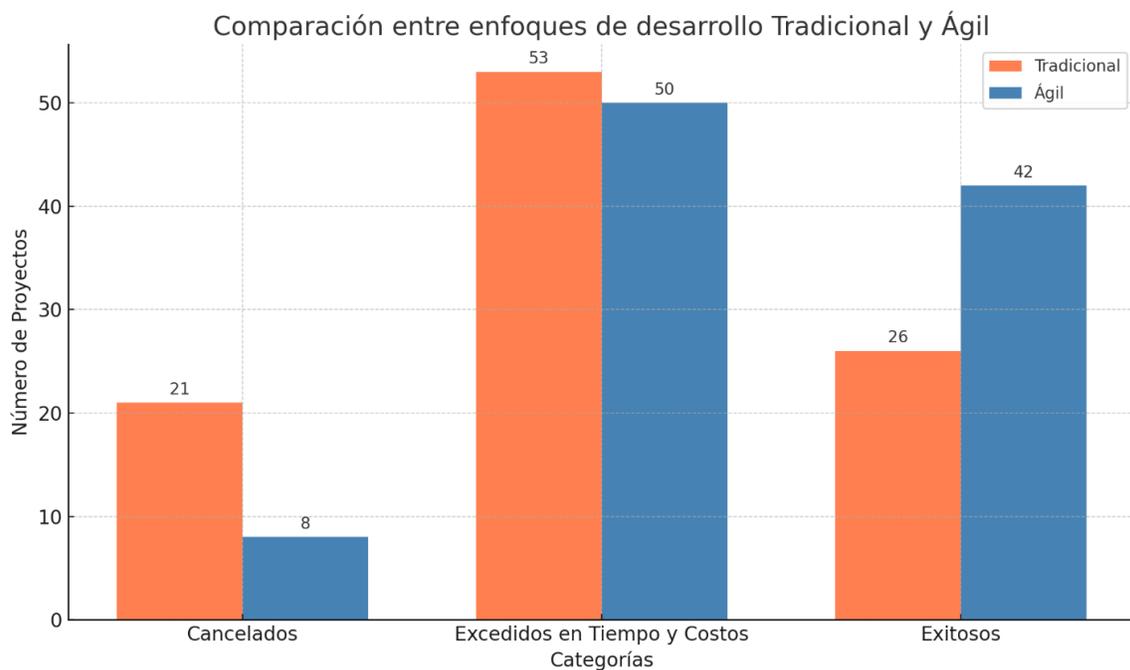
En esta sección, se presenta un análisis de estudios relevantes sobre el desarrollo de metodologías de gestión de proyectos basadas en el framework Scrum. La revisión incluye artículos técnicos, tesis y libros publicados principalmente en Estados Unidos y Latinoamérica, abarcando el periodo de 2018 hasta la actualidad. Posteriormente, se describen tres cuerpos de conocimiento esenciales para el desarrollo del presente trabajo: las metodologías ágiles, el framework Scrum y los métodos de evaluación empleados para medir el nivel de madurez en Scrum.

1.4 Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)

Con el surgimiento de las metodologías ágiles en el desarrollo de software, empresas de diversos sectores han identificado nuevas oportunidades para gestionar proyectos en entornos cambiantes y con alta incertidumbre en los requisitos, donde el enfoque tradicional en cascada ha mostrado altas tasas de fracaso. En la figura 13 se observa cómo las metodologías ágiles presentan mejores tasas de éxito en comparación con las metodologías tradicionales.

Figura 13

Comparación entre enfoque tradicional y ágil



Nota. Comparación en la gestión de proyectos entre el enfoque tradicional y ágil, elaborado a partir de datos del Chaos Report (Johnson, 2020). Elaboración propia.

Ante esta realidad, industrias de todo el mundo han incorporado técnicas ágiles en la gestión de productos y servicios, logrando así mejoras significativas en sus procesos y aumentando sus probabilidades de éxito. Varias investigaciones proponen que las organizaciones establezcan guías metodológicas basadas en el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) para gestionar sus proyectos de manera más efectiva. Por ejemplo, Sequeira (2010) desarrolló una metodología para el departamento de desarrollo de la compañía Automatización Avanzada, adaptando plantillas a las necesidades específicas de la empresa. Esto permitió establecer un proceso estándar y auditable en la gestión de proyectos para una compañía con más de 17 años de experiencia en la integración de sistemas de automatización a nivel local e internacional.

De manera similar, Chávez (2018) diseñó una metodología basada en los lineamientos del PMI para el departamento de Tecnologías de la Información de un ingenio azucarero, logrando estandarizar la gestión de proyectos en ese departamento. Al ser adoptada por otras áreas funcionales de la empresa, esta metodología estableció un proceso claro, auditable y medible en términos de alcance, costo, tiempo y calidad.

En otro estudio, González (2022) desarrolló una metodología de gestión de proyectos también basada en el PMI para el área industrial de una empresa de producción de derivados de la caña de azúcar. Sin embargo, las lecciones aprendidas de estos proyectos indican que algunas partes de estas metodologías pueden ser demasiado extensas para proyectos simples, lo cual es razonable considerando que el PMBOK está diseñado para proyectos de mediana y gran envergadura.

En respuesta a estas observaciones, algunos gestores consideran que ciertas metodologías deben adaptarse para proyectos de menor escala, especialmente en contextos específicos. Aunque existen diversas investigaciones que adaptan

metodologías ágiles a empresas particulares, ninguna se ha enfocado específicamente en el sector agroindustrial.

Algunos autores han realizado propuestas sobre la adaptación de las metodologías ágiles para empresas específicas, parte de las cuales serán analizadas en la sección siguiente de este documento.

Esta investigación tiene como objetivo desarrollar una metodología de gestión de proyectos tecnológicos, basada en Scrum y adaptada a las necesidades de las empresas agroindustriales de Guanacaste, Costa Rica. Se espera que el uso de Scrum incremente las tasas de éxito en proyectos de este sector, cubra un vacío en la literatura sobre la aplicación de esta metodología en la agroindustria y ayude a las empresas locales a reducir costos mediante entregas priorizadas que generen valor tangible. Al integrar los retos específicos que estas empresas enfrentan en la gestión de proyectos, la metodología propuesta ofrecerá un enfoque ágil y eficaz que aportara un valor único a este contexto industrial.

1.4.1 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio

Desde que Ken Beck desarrolló los fundamentos de las metodologías ágiles en 1997, las empresas han adoptado estas prácticas masivamente en la gestión de proyectos. Según el Reporte del Estado de la Agilidad (2022), Scrum es actualmente la metodología ágil más utilizada a nivel mundial, seguida de Kanban y Scrumban (p.11). Este incremento en el uso de metodologías ágiles ha impulsado numerosas investigaciones orientadas a desarrollar nuevos marcos de trabajo y procesos, adaptando las metodologías ágiles a empresas de sectores específicos y creando métricas para evaluar su impacto, siendo la económica una de las más empleadas. A continuación, se

mencionan algunas investigaciones clave en el desarrollo de metodologías de gestión de proyectos basadas en Scrum y métodos para evaluar su madurez

En su trabajo Propuesta de una guía metodológica para la gestión de proyectos de TI en entornos ágiles en la Universidad de Costa Rica, Castro (2018) desarrolló una guía metodológica que combina las prácticas del Project Management Institute (PMI) con las de Scrum. Este enfoque se implementó con el fin de reemplazar gradualmente la gestión de proyectos en cascada, o tradicional, utilizada en la Universidad de Costa Rica para proyectos informáticos. El objetivo de la guía fue mejorar la productividad y la motivación del equipo de desarrollo, elevar la calidad de los proyectos y construir aplicaciones más flexibles, con entregas periódicas y mayor adaptabilidad.

La investigación se llevó a cabo mediante un método inductivo, analítico y de observación, y empleó herramientas como entrevistas, reuniones, diagramas de flujo y revisión documental para alcanzar los objetivos propuestos. Entre las principales conclusiones del estudio, se determinó que evaluar el grado de madurez de una organización requiere información detallada sobre las actividades de los gestores de proyectos, los procesos aplicados y las herramientas utilizadas. La aplicación del modelo Maturity by Project Category Model (MPCM) en el análisis también reveló varias oportunidades de mejora en los procesos.

Asimismo, Castro señaló la importancia de considerar la opinión de los diferentes involucrados según su rol al diseñar herramientas de gestión, de modo que se logre un consenso que facilite su implementación. Finalmente, identificó que uno de los mayores obstáculos para realizar estos cambios es la estabilidad que los equipos han alcanzado con la metodología tradicional, ya que la transición a una metodología ágil exige ajustes tanto en las prácticas laborales como en los métodos de control y seguimiento de proyectos.

Este trabajo es especialmente valioso para la presente investigación, ya que fue desarrollado en un departamento de tecnologías de información y aporta una metodología y herramientas relevantes para este contexto. Además, las recomendaciones de Castro brindan insumos importantes para enfrentar la resistencia al cambio que podría surgir en algunas organizaciones donde se propone la adopción de la nueva metodología.

Restrepo (2019), en su artículo técnico Modelo de seguimiento y control basado en PMBOK para la gerencia de proyectos Scrum, señala que, independientemente del enfoque utilizado para gestionar proyectos, tanto patrocinadores como gerentes necesitan conocer variables clave como el tiempo, los costos, los recursos y el alcance del proyecto. Sin embargo, en el caso de Scrum, estas variables suelen ser desconocidas, ya que Scrum se centra en gestionar la complejidad a través de la iteración y la planificación a corto plazo, limitándose a la frontera del sprint actual y delegando dicha planificación a los miembros del equipo de desarrollo. Esta característica dificulta el seguimiento y control precisos de las variables de tiempo, costo, recursos y alcance.

El autor utiliza una metodología cualitativa y el análisis documental, revisando 16 fuentes bibliográficas que evidencian la falta de control sobre estas variables en la gestión de proyectos bajo la metodología Scrum, y propone formas de gestionarlas de manera más efectiva.

Este trabajo resulta valioso para la presente investigación, ya que los hallazgos de Restrepo pueden ser incorporados en la metodología que se desarrollará para las empresas del sector agroindustrial. Además, su análisis es particularmente relevante, dado que en muchos casos los departamentos de tecnologías de información son los responsables de gestionar los proyectos, un contexto similar al de la investigación actual.

En su estudio Modelo de madurez ágil y su influencia en la gestión de proyectos, Arque et al. (2022) examinan varios modelos para medir la madurez ágil y aplican

específicamente el Agile Maturity Model (AMM) en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Su objetivo fue explorar cómo este modelo podría contribuir a resolver problemas frecuentes en la gestión de proyectos, tales como la falta de documentación, la inconsistencia en estándares y el uso de enfoques personalizados.

Los autores utilizaron un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental de tipo transversal, adecuado para evaluar el impacto del modelo de madurez ágil en un entorno particular. Este estudio es relevante para la presente investigación, ya que ofrece una guía sobre la aplicación de un modelo de madurez ágil en una organización, un recurso valioso para diagnosticar el nivel de madurez en el uso de Scrum en las organizaciones seleccionadas en este trabajo.

Finalmente, Pardo et al. (2021), en su estudio *EvaScrum: An assessment instrument to support the diagnosis of Scrum -results of two case studies*, presentan *EvaScrum*, un instrumento diseñado para evaluar la implementación de Scrum en empresas de desarrollo de software. *EvaScrum* se basa en el modelo de referencia Mr. Scrum y organiza sus preguntas y métricas en capas conceptuales, metodológicas y tecnológicas. La metodología de evaluación utiliza el enfoque Goal, Question, Metric (GQM), que permite medir de manera cuantitativa el grado de implementación de Scrum en función de actividades y fases clave del proceso.

Este trabajo resulta valioso para la presente investigación, ya que el cuestionario de *EvaScrum* ofrece un marco de referencia que puede ser adaptado, tomando algunas de sus secciones, en el desarrollo de instrumentos de evaluación para las empresas seleccionadas en este estudio.

Es importante mencionar que no se encontró una metodología basada en Scrum específicamente diseñada para la gestión de proyectos tecnológicos en empresas del sector agroindustrial en América Latina. No obstante, se han desarrollado múltiples guías

metodológicas adaptadas a empresas de distintos sectores, algunas de las cuales se han tomado como referencia y cuyos elementos serán útiles para el desarrollo de la presente investigación.

1.4.2 Teorías adicionales por considerar

En esta sección se ofrece una introducción a las metodologías ágiles, abordando sus principales áreas de aplicación y presentando un resumen de cuatro metodologías clave: Scrum, Kanban, Design Thinking y Lean Startup. Posteriormente, se detallan los roles, ceremonias y artefactos de Scrum, dado que esta metodología constituye la base para el desarrollo de la gestión de proyectos en este trabajo. Finalmente, se describen tres modelos de evaluación de Scrum, tanto generales como específicos, que resultarán útiles para diagnosticar el nivel de madurez en el uso de Scrum en las empresas seleccionadas.

1.4.2.1 Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles se destacan por su flexibilidad, ya que dividen los proyectos en partes más pequeñas, organizadas en una lista priorizada de características, y se desarrollan en períodos cortos. Este enfoque fomenta una comunicación constante entre el equipo y el usuario.

La importancia de estas metodologías radica en su capacidad para acomodar cambios en los requisitos del cliente. A través de entregas regulares, revisiones y retroalimentación, lo que permite una adaptación continua. Como resultado, tanto el producto como el proceso se mejoran de manera frecuente, lo que contribuye a una mayor satisfacción del cliente y a un desarrollo más eficiente. (Cadavid, Fernández Martínez, y Morales Vélez, 2013; Molina, B., Vite, H. Dávila, J. 2023)

Existen diferentes enfoques en las metodologías ágiles, algunas se orientan a la innovación (Desing sprint, Desing thinking), la gestión de proyectos (Agile, Scrum, kanban) y el testeo de conceptos (Lean startup, Desing sprint). A continuación, describiremos los principales elementos de las metodologías ágiles más utilizadas.

Gestión de proyectos.

A continuación, se describen las dos metodologías ágiles más reconocidas y utilizadas en el campo de la gestión de proyectos.

Scrum

La metodología Scrum establece un marco de trabajo diseñado para fomentar la colaboración entre equipos que desarrollan proyectos. Al igual que otras metodologías, contiene reglas, además, artefactos y roles, lo que permite una estructura para su correcto funcionamiento. Esta metodología utiliza un enfoque incremental. Los equipos son autogestionados, multifuncionales y el trabajo se desarrolla en ciclos cortos bien definidos. (Navarro, A., Fernández, J.D., y Morales, J. 2013). Scrum tiene tres roles, los cuales se denominan: Scrum Master, Product Owner y Equipo de Desarrollo. El proyecto avanza a través de etapas de trabajo conocidas como Sprint, durante las cuales se crean una versión utilizable del producto. A su vez cada sprint incluye varias sesiones de trabajo denominadas: Sprint planning, Daily Scrums, Sprint review y Sprint retrospective. (Molina, B., Vite, H. Dávila, J. 2023).

Kanban

Este método utiliza un tablero, ya sea digital o físico, como una pizarra visible para todo el equipo. En este tablero se colocan tarjetas que llevan el nombre de las actividades a realizar, junto con una breve descripción de cada una. A medida que se avanza en el trabajo, cada tarjeta se mueve desde la etapa de recepción hasta la finalización de la tarea.

Cada miembro del equipo selecciona una tarjeta, trabaja en ella y continúa hasta completar las actividades asignadas. Este enfoque visual y colaborativo facilita la organización y el seguimiento del progreso del equipo.

Las cinco prácticas centrales del método Kanban son:

1. Visualizar el flujo de trabajo en columnas para entender su progreso.
2. Limitar el trabajo en progreso (WIP) para fomentar cambios.
3. Gestionar el flujo de trabajo a través de cada estado.
4. Definir claramente las reglas que rigen el movimiento de las tarjetas entre columnas.
5. Identificar oportunidades de mejora mediante cambios continuos y graduales.

(Lledó, P. 2020).

Innovación

A continuación, se describe la metodología ágil en el área de la innovación más reconocida y utilizada en el mundo.

Design thinking

Se define el Design Thinking como una metodología de diseño centrada en el usuario, colaborativa, que se basa en la empatía, que apuesta por la elaboración de prototipos para contrastar su efectividad, que no sigue un proceso lineal de pensamiento y que propugna la colaboración de diversos ámbitos para encontrar la mejor solución. Una metodología orientada a la innovación de productos, espacios y servicios mediante la creatividad. (Urroz-Osés, A. 2018).

Fases:

1. Empatizar: Comprender las necesidades del usuario y su contexto.
2. Definir: Seleccionar la información recopilada que aporta valor a la solución.

3. Idear: Generar ideas y proponer actividades, así como definir criterios para seleccionar las mejores.
4. Prototipar: Crear prototipos que visualicen las posibles soluciones.
5. Testear: Los usuarios evalúan los prototipos para identificar mejoras, fallos y carencias, permitiendo que la idea evolucione hasta alcanzar la solución deseada. (Echegaray, L., Urbano, I., Barrutieta G. 2017).

La figura 14 ilustra las fases proceso de la metodología Design Thinking descrito anteriormente.

Figura 14

Fases de la metodología Design Thinking



Nota: Tomado de Fusiona Digital Product Agency

Testeo de conceptos

A continuación, se describe una de las metodologías ágiles más utilizada y con mejores resultados en el mundo del emprendimiento y testeo de conceptos.

Lean Startup

La metodología Lean Startup, diseñada por Eric Ries en Silicon Valley en 2008, se basa en la experimentación continua para mejorar y maximizar las oportunidades de éxito. Inspirada en los principios del Lean Manufacturing, busca incrementar la eficiencia en todos los procesos mediante la reducción del despilfarro. Su enfoque se centra en crear valor y asegurar la calidad en los productos, adaptando estos conceptos al contexto del emprendimiento.

Este método incorpora aspectos clave del pensamiento Lean, como la importancia del conocimiento y la creatividad de los trabajadores, la producción just in time y el control de inventarios. A diferencia de la industria tradicional, que mide el éxito a través de la producción de bienes físicos de alta calidad, Lean Startup evalúa el progreso mediante el conocimiento validado, utilizando el método científico para identificar y eliminar fuentes de desperdicio.

Los cinco principios fundamentales del Lean Startup incluyen la idea de que los emprendedores están en todas partes, la necesidad de un nuevo tipo de gestión en entornos de alta incertidumbre, y el aprendizaje validado para crear negocios sostenibles. Asimismo, enfatiza el ciclo de "crear, medir y aprender" para convertir ideas en productos y ajustarlos según la respuesta del consumidor, así como la importancia de una contabilidad de la innovación que permita establecer hitos y priorizar tareas de manera efectiva. (Ries, E. 2011).

1.4.2.2 Framework Scrum

Según Lledó “el término Scrum proviene del rugby donde ocho jugadores con diferentes roles en el juego se entrelazan entre sí para empujar juntos de manera coordinada para ganar la pelota” (2020 p.8). Con esto como base se entiende que el nombre es adecuado, ya que la metodología, como se indicó anteriormente, tuvo como

objetivo crear un marco de trabajo diseñado para lograr la colaboración eficaz de equipos. (Navarro, A., Fernández, J.D., y Morales, J. 2013).

El marco de trabajo Scrum no da instrucciones detalladas, ya que se basa en la inteligencia colectiva de las personas, por eso brinda reglas que guías las relaciones e interacciones del equipo de trabajo. (Schwaber, K. y Sutherland, J. 2020). Por eso se dice que Scrum es un método no una metodología, ya que define conceptos y enfoque, pero permite que el equipo de trabajo tenga la libertad de implementar y adaptar. (Subra, J-P., Vannieuwenhuyze, A. 2018).

La estructura de Scrum contiene: roles, eventos y artefactos. A continuación se detalla cada uno de estos elementos claves.

Roles

Los miembros del equipo de trabajo cumplen diferentes roles que describen a continuación:

El dueño del producto o Product Owner

Actúa como representante de los accionistas o clientes, por lo que tiene conocimiento del negocio, gestiona la visión del producto. (Molina, B., Vite, H. Dávila, J. 2023). Expresa qué es lo que se desea como producto final, revisa el producto en cada fase para mejorarlo o acepta el resultado. (Lledó, P. 2020).

Scrum master

Por su función se puede entender como un facilitador, ya que elimina los obstáculos y garantiza que el método se aplique correctamente. (Subra, J-P., Vannieuwenhuyze, A. 2018). Además, motiva al equipo fomentando la comunicación, autogestión y auto organización. (Yepez, J.D., 2016). Comprende el método Scrum y entrena al equipo en la adopción del mismo. Se asegura que el equipo entienda los objetivos y alcance del producto a desarrollar. Se asegura que el dueño del producto

entienda como priorizar la lista de requerimientos. Aísla al equipo de interferencias externas y soluciona problemas que puedan surgir, organiza las reuniones diarias de 15 minutos. (Lledó, P. 2020).

El equipo de desarrollo o Scrum Team

Es el equipo de profesionales que convierte la lista de requerimientos del cliente en funcionalidades del software. Todos tiene el mismo nivel y cargo. Puede estar integrado por cuatro personas a nueve personas. (Molina, B., Vite, H. Dávila, J. 2023, Navarro, A., Fernández, J.D., y Morales, J. 2013). Son multifuncionales por lo que entre todos los miembros tienen todas las habilidades necesarias para crear valor en cada entrega, eliminando así la figura del arquitecto del software quien realiza propuestas en las etapas iniciales, pero no participa en la construcción e implementación del software (Schwaber, K. y Sutherland, J. 2020; Yopez, J.D. 2016).

Eventos

El sprint es un contenedor para eventos, con una duración de un mes o menos, es una etapa de trabajo en el que se realiza un incremento del producto en estado terminado, usable y potencialmente entregable. Cada sprint es considerado un proyecto individual. Un nuevo sprint comienza hasta que finalice el anterior. Cada sprint está compuesto por Sprint planning, Daily Scrums, Sprint review, Sprint retrospective.

(Schwaber, K. y Sutherland, J. 2020, (Molina, B., Vite, H. Dávila, J. 2023)

A continuación, se detalla cada una de ellas.

Sprint planning

El objetivo es establecer el trabajo y las tareas que se realizará en el sprint.

Aborda tres temas:

¿Por qué es valioso este Sprint? Todo el equipo define un objetivo del Sprint.

¿Qué se puede hacer en este Sprint? Los desarrolladores seleccionan elementos de la lista del Product Backlog, la experiencia les ayuda a definir cuánto pueden completar.

¿Cómo se realizará el trabajo elegido? Para cada elemento del Product Backlog seleccionado, los Developers planifican el trabajo necesario para crear un Increment que cumpla con la Definición de Terminado.

Participa todo el equipo Scrum y Stakeholders. Esta actividad tiene una duración de ocho horas para un Sprint de un mes.

Daily Scrums

El objetivo es inspeccionar el progreso hacia el objetivo del sprint y adaptar el Sprint Backlog según sea necesario, ajustando el trabajo entrante y definir el trabajo de las siguientes 24 horas. Permite una comunicación fluida, se habla de los obstáculos, promueven la toma rápida de decisiones y, en consecuencia, eliminan la necesidad de otras reuniones. En esta reunión participan los desarrolladores. El resultado de la reunión es focalizar las actividades que se deben realizar para lograr el objetivo del sprint. Tiene una duración de 15 minutos durante los días hábiles del sprint, se realiza de pie, a la misma hora y en el mismo lugar.

Sprint review

El objetivo es presentar los resultados del trabajo a los interesados clave, se discute el progreso logrado, mejoras futuras, los obstáculos encontrados, cómo se afrontaron y define como seguir avanzando al objetivo del producto. Además, se recibe retro alimentación de los interesados y se adapta el producto. Participan todo el equipo Scrum y los interesados. Al finalizar se debe haber aprobado el avance y product backlog ajustado para satisfacer nuevas oportunidades en el mercado. La duración es de 4 horas para un sprint de 1 mes.

Sprint retrospective

El objetivo es planificar como aumentar la calidad y efectividad para ello se revisa el último Sprint, se inspeccionar cómo fue con respecto a las personas, las interacciones, los procesos, las herramientas y la definición de hecho. Participa todo el equipo Scrum. Al final se habrá analizado los obstáculos, dónde se originaron, cómo se superaron y qué salió bien. Con el objetivo de crear un plan de mejoras para el siguiente. Tiene una duración de 3 horas para un sprint de 1 mes.

Artefactos Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor. Están diseñados para maximizar la transparencia de la información clave. Los tres artefactos de Scrum son: Product Backlog, Sprint Backlog, Increment.

Product Backlog

Es una lista emergente y ordenada de lo que se necesita para mejorar el producto. Para refinar del Product Backlog es necesario dividir y definir aún más los elementos del Product Backlog en elementos más pequeños y precisos.

Sprint Backlog

El Sprint Backlog es un plan realizado por y para los developers. Proporciona una representación clara y actualizada del trabajo que los developers planean realizar durante el Sprint para lograr el Objetivo del Sprint. Este se compone del Objetivo del Sprint (por qué), el conjunto de elementos del Product Backlog seleccionados para el Sprint (qué), así como un plan de acción para entregar el Increment (cómo).

Increment

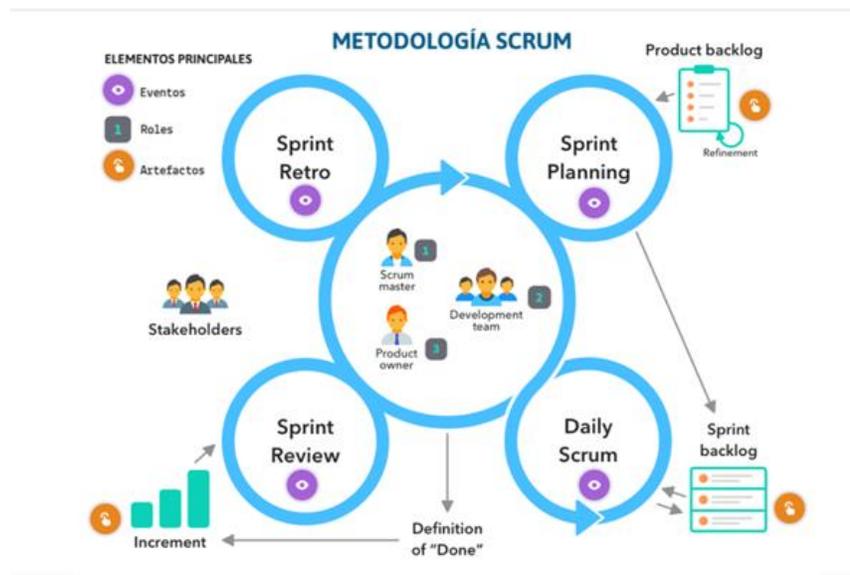
Es la suma de todos los ítems terminados en el Sprint backlog. Cada Increment se agrega a todos los Increments anteriores y se verifica exhaustivamente para asegurar que todos funcionen en conjunto. Para proporcionar valor, el Increment debe ser utilizable, es posible crear múltiples Increments dentro de un Sprint. Si hay ítems incompletos, estos

deben ser devueltos al Product backlog con una prioridad alta para ser incluidos en el siguiente Sprint. Se considera que un ítem está terminado cuando es funcional. En el momento en que un elemento del Product Backlog cumple con la Definición de Terminado, se genera un Increment. Así, la suma de ítems terminados constituye el producto a entregar. (Schwaber, K. y Sutherland, J. 2020).

La figura 15 muestra el proceso de Scrum consolidado mencionado anteriormente, donde se relacionan los eventos, roles y artefactos.

Figura 15

Metodología Scrum: Eventos, Roles y Artefactos



Nota. Adaptado de Vpvera

1.4.2.3 Modelos de evaluación de Scrum

Agile Maturity Model (AMM)

El Modelo de Madurez Ágil (AMM) es un marco de "mejora de procesos de software para prácticas de desarrollo ágiles" (Valencia et al, 2021, p.1). Este modelo se basa en los principios ágiles y busca proporcionar una evaluación de la adaptabilidad y

adecuación de las prácticas actuales, además de ofrecer recomendaciones para mejorar. El AMM abarca distintos niveles de madurez, permitiendo que las empresas evolucionen desde una implementación inicial hasta una mejora continua de sus procesos ágiles.

El modelo AMM define cinco niveles de madurez: Inicial, Exploración, Definido, Mejorado y Maduro. En el primer nivel, las prácticas son mínimas o ad hoc, sin estructura ni repetibilidad; en el segundo nivel, se establecen prácticas de planificación y orientación al cliente. El tercer nivel introduce la gestión de la relación con el cliente y la mejora de la calidad del software, promoviendo prácticas como la programación en parejas y las entregas frecuentes. Así, cada nivel impulsa el fortalecimiento de las prácticas ágiles, ayudando a la organización a avanzar progresivamente.

Para avanzar en el modelo, AMM emplea cuestionarios y herramientas de autoevaluación que identifican áreas de mejora específicas dentro de las prácticas ágiles. Este enfoque de evaluación permite que las empresas adapten el modelo a sus necesidades particulares, optimizando áreas clave como la planificación del proyecto, la gestión de riesgos y la colaboración en el equipo. A medida que una organización alcanza niveles superiores, puede enfocarse en prácticas avanzadas de gestión de rendimiento y prevención de defectos, asegurando así una mayor estabilidad y calidad en el desarrollo de software.

Este modelo no solo fortalece las prácticas técnicas, sino que también considera el contexto empresarial, impulsando una evolución sostenida en la madurez de la organización en cuanto a sus procesos ágiles. Para el presente, este modelo no será implementado en los instrumentos de evaluaciones, pero este cuerpo de conocimientos es valioso como referencia en vista de que es un estándar en la industria y un referente internacional.

Scrum Checklist (Henrik Kniberg)

El cuerpo de conocimientos desarrollado por Henrik Kniberg representa una recopilación de más de 25 años de experiencia en consultoría en metodologías ágiles. Este cuestionario, ampliamente utilizado como modelo de assessment, es una herramienta eficaz para medir el grado de madurez, adopción y efectividad en la implementación de Scrum en equipos o en organizaciones.

El cuestionario consta de 80 ítems organizados en dos niveles y divididos en cuatro áreas principales: aspectos fundamentales, aspectos esenciales de Scrum, recomendaciones adicionales e indicadores positivos. “El proceso de aplicación implica que la empresa marque aquellos ítems que considera cumple adecuadamente, lo cual permite identificar tanto los puntos fuertes como las áreas de mejora” (Palacio, 2016, p. 9). Por su enfoque específico en el framework Scrum, este método es una herramienta esencial para el presente estudio, proporcionando un recurso valioso para evaluar el nivel de madurez en el uso de Scrum en las empresas seleccionadas.

Modelo de Madurez de Scrum (SMM)

Este modelo permite medir el grado de calidad con el que se han adoptado la agilidad y Scrum en la organización. El modelo estructura “el proceso en niveles de madurez, comenzando desde un nivel inicial o ad-hoc, y avanzando hacia un nivel de mejora continua. Cada nivel se centra en diferentes aspectos clave, como la planificación de proyectos, la calidad del software y la gestión del equipo” (Panjaitan et al, 2022, p.565). Este enfoque permite una evolución gradual, asegurando que las organizaciones adopten prácticas ágiles efectivas y alineadas con sus objetivos. El modelo es un estándar internacional que se consulta para la elaboración del cuestionario que se aplicó a las empresas seleccionadas.

EvaScrum

Es una herramienta de evaluación diseñada para diagnosticar la implementación del marco Scrum en empresas de desarrollo de software. Esta metodología se apoya en el modelo de referencia Mr. Scrum, que incluye 29 actividades distribuidas en fases, roles y artefactos, evaluadas mediante preguntas y métricas. EvaScrum se implementa a través de una herramienta web llamada EvaScrumTOOL y sigue el enfoque GQM (Goal, Question, Metric) para obtener información cuantitativa sobre el nivel de implementación de Scrum.

EvaScrum consta de tres capas: tecnológica, metodológica y conceptual. La capa tecnológica se refiere a EvaScrumTOOL, una plataforma web para realizar las evaluaciones. La capa metodológica abarca las actividades y preguntas definidas para medir el grado de implementación de Scrum, mientras que la capa conceptual se enfoca en el modelo Mr. Scrum, que proporciona una visión clara del proceso de gestión de proyectos basado en Scrum. Además, EvaScrum define métricas que asignan diferentes pesos a las actividades según su importancia para Scrum, clasificándolas como obligatorias o complementarias. Esta herramienta experimental de tipo assessment es utilizada en la presente investigación como consulta tanto por el tipo de preguntas que plantea, como por la estética de la representación de la información recolectada.

2 Marco metodológico

El marco metodológico establece la estructura y las estrategias que guían una investigación de manera organizada y efectiva, proporcionando una base sólida para el desarrollo del estudio. En este capítulo, se especifican las fuentes de información primarias y secundarias seleccionadas para el presente trabajo, se describen los métodos de investigación empleados y se detallan las herramientas seleccionadas para el análisis de datos. Asimismo, se presentan los supuestos y restricciones que delimitan el alcance de la investigación, junto con los entregables definidos para cada objetivo específico del

proyecto, proporcionando una estructura fundamentada y clara para la recolección y el análisis de información.

2.1 Fuentes de información

Pérez (2019) señala que las fuentes de información se refieren a "todo lo que aporta información que pueda ser procesada y transformada en conocimiento" (p.5). Estas fuentes son esenciales en la investigación, ya que proporcionan los datos y conocimientos necesarios para construir una base sólida y bien fundamentada sobre cualquier tema de estudio. Una selección y análisis adecuados permiten al investigador contextualizar su trabajo dentro del marco teórico existente, respaldar sus argumentos y ofrecer una perspectiva crítica que enriquezca los hallazgos. Además, el uso diverso y apropiado de fuentes contribuye a la credibilidad y rigor del proyecto, asegurando que las conclusiones obtenidas estén respaldadas por evidencia confiable y relevante. A continuación, se define el concepto de fuentes primarias y secundarias, describiendo sus características y su rol en el proceso investigativo, así como las fuentes empleadas en este trabajo.

2.1.1 Fuentes primarias

Según Latorre et al. (2021), las fuentes primarias son "textos primarios o escritos originales que contienen todo el texto de una investigación o una teoría" (p.60). Este tipo de trabajos son más detallados y técnicos que las fuentes secundarias, ya que documentan directamente la experiencia o vivencia del propio autor. Algunos ejemplos incluyen artículos técnicos, ponencias, revistas y monografías. Linares (2019) amplía esta clasificación señalando que las fuentes primarias pueden ser personales o impersonales, dado que documentan de forma fidedigna hechos, sucesos o situaciones y pueden presentarse como relatorías o memorias (p.23). Las fuentes primarias son, sin duda, las más confiables y de mayor autoridad que pueden referenciarse en cualquier investigación.

Las fuentes primarias usadas en este proyecto consistieron en tesis inéditas en las que los autores desarrollaron modelos de referencia para evaluar e implementar Scrum. También se consultaron documentos elaborados por profesionales expertos en el tema, organizados en listas de verificación y artículos técnicos. Además, se realizaron entrevistas a jefaturas de tecnologías de la información, equipos de desarrollo y otros colaboradores en puestos de liderazgo para evaluar la madurez en el uso del framework Scrum y conocer las opiniones sobre las dificultades y retos enfrentados en su implementación dentro de sus organizaciones

2.1.2 Fuentes secundarias

Según Ballestín y González (2019), las fuentes secundarias “son las que contienen, compilan material ya conocido (publicado), pero organizado según un esquema determinado” (p.45). Estas fuentes resultan del análisis de fuentes primarias y de la extracción, condensación o resumen de la información en ellas, con el fin de hacerla accesible a investigadores o lectores de fuentes científicas. Cumplen así un doble propósito: informar sobre todo lo publicado en el tema de interés y servir como recurso para la recuperación de información retrospectiva. Martínez (2019) agrega que estas fuentes ofrecen datos directa o indirectamente relacionados con el tema investigado (p.121), facilitando la comprensión y el acceso a conocimientos previos.

Las fuentes secundarias son, por tanto, fundamentales en la investigación, ya que ofrecen un marco de referencia amplio y contextualmente relevante, que ahorra tiempo y recursos al investigador al sintetizar información clave de estudios previos. Esto permite contrastar y construir sobre conocimientos ya establecidos. Además, estas fuentes ayudan a identificar tendencias, teorías y enfoques metodológicos reconocidos, facilitando que los investigadores sitúen sus propios estudios en el panorama actual, validando o

cuestionando enfoques anteriores. Para el presente trabajo, estas fuentes son valiosas al proporcionar contexto y referencia, mostrando trabajos similares realizados tanto a nivel nacional como internacional, y apoyando la construcción de los entregables del proyecto. Las fuentes secundarias utilizadas en el presente trabajo consistieron en tesis de maestría y doctorado, libros, artículos técnicos y monografías.

El resumen de las fuentes de información que se utilizaron en este proyecto se presenta en la Tabla 1:

Tabla 1.

Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1. Diagnosticar el uso del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales de la provincia de Guanacaste, para identificar su nivel de adopción y aplicación en el sector.	Encuestas aplicadas a las jefaturas de tecnologías de la información y equipo de desarrollo de los proyectos tecnológicos de las empresas seleccionadas. Guía de Scrum.	Libro Metodología de investigación de Hernández-Sampieri. Libros sobre metodologías ágiles.
2. Analizar los datos obtenidos del diagnóstico mediante una metodología de madurez de Scrum para identificar áreas de mejoras.	Metodología de evaluación de Scrum EvaScrum y lista de chequeo de Kniberg Guía del PMBOK séptima edición.	Tesis de grado de maestría en administración de proyectos y elaboración de metodologías de proyectos basados en Scrum. Libros de administración de proyectos. Libro Metodología de investigación de Hernández-Sampieri.
3. Identificar los desafíos y barreras específicos del sector agroindustrial en la implementación del Framework Scrum para la adaptación en la guía metodológica.	Entrevistas y cuestionarios a las jefaturas de los departamentos de tecnologías de la información de las empresas seleccionadas. Documentos de las empresas. Entrevistas a los gestores de proyectos definidos por las empresas.	Tesis de grado de maestría en administración de proyectos y elaboración de metodologías de proyectos basados en Scrum.
4. Diseñar una guía metodológica para la implementación y mejora del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en las empresas del sector agroindustrial.	Guía de Scrum. Guía del PMBOK séptima edición Activos de las organizaciones.	Tesis de grado de maestría en administración de proyectos y elaboración de metodologías de proyectos basados en Scrum. Artículos técnicos referentes a la elaboración de guías metodológicas basadas en Scrum.
5. Elaborar una propuesta de hoja de ruta para la implementación progresiva de la guía metodológica en el sector agroindustrial, con el propósito de orientar su adopción de manera eficiente y sostenible.	Guía del PMBOK séptima edición.	Tesis de grado de maestría en administración de proyectos y planes de implementación de metodologías. Tesis de grados de metodologías de proyectos basados en Scrum.

Nota: La Tabla 1 muestra las fuentes de información utilizadas, en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias. Autoría propia

2.2 Métodos de Investigación

2.2.1 Método analítico-sintético

Este método de investigación “emplea el estudio de partes de fuentes primarias, secundarias y de archivos” (Figueredo, 2020, p.50) para procesar tanto información teórica como empírica. Permite descomponer el objeto de estudio en sus partes fundamentales, facilitando la comprensión de sus características y relaciones internas (análisis) y, posteriormente, integra esta información para construir una visión holística y coherente sobre el objeto de estudio (síntesis).

Kuster (2021) añade que, mediante este método, el “investigador utiliza los resultados para construir, reforzar o cuestionar la teoría”, recordando que una teoría es, en esencia, una hipótesis corroborada por diversos investigadores en múltiples oportunidades (Bilbao y Escobar, 2020, p.111).

Este método resulta valioso ya que permite una comprensión detallada tanto de las particularidades de un objeto de estudio como de sus interacciones sistémicas, lo que facilita la elaboración de teorías o modelos explicativos que aborden situaciones concretas.

2.2.2 Método inductivo

El método inductivo es utilizado por múltiples disciplinas científicas y es de los métodos más usados en la investigación, este método se basa “en la observación y experimentación, y va de lo particular a lo general” (Rodríguez, 2022, p.38). Es un método que se fundamenta en la experiencia y tiene como fin elaborar teorías o hipótesis. Dentro de sus ventajas está que es un método flexible y muy útil en investigaciones de tipo exploratorias como la realizada en el presente trabajo. Este método tiene los siguientes

pasos: recolección de datos a partir de diferentes técnicas, análisis de datos recopilados, elaboración de teorías o supuestos y realizar la derivación inductiva.

2.2.3 Método deductivo

Este método va de lo general a lo particular, se basa en la “la observación y experimentación de sucesos generales” (Rodríguez, 2022, p.39). Es un enfoque que se basa en el razonamiento lógico para llegar a conclusiones específicas a partir de premisas generales. Serrano agrega que este método “es una forma jerárquica de razonamiento, ya que parte de generalizaciones, que poco a poco se aplican a casos particulares” (2020, p.67).

Este método es útil para verificar teorías o hipótesis ya establecidas. Su propósito es confirmar o refutar estas teorías mediante la observación y el análisis de casos individuales. Este método por lo general se utiliza desarrollando 4 pasos: formulación de una teoría o premisa general, derivación de hipótesis específicas, recopilación de datos y observación, y finalmente; contraste y verificación.

2.2.4 Investigación de campo

Este método consiste “en la observación y cuidadosa recolección de materiales y datos sobre eventos al ocurrir estos dentro de un contexto o ambiente natural” (Barboza et al, 2020, p.96). Este procedimiento permite obtener datos de fuentes primarias de información, pero también se complementa con información de fuentes secundarias provenientes de fuentes bibliográficas a fin de tener fundamentos en los que se puedan sustentar algunos métodos esenciales para llevar a cabo el proceso investigativo. Esta técnica se puede utilizar en investigaciones del tipo exploratoria, descriptiva y explicativa. Es sumamente importante enunciar de forma clara el problema a investigar para

identificar la herramienta a utilizar y así disminuir los errores que puede traer este método. Algunos de las herramientas de este método son: encuesta de muestreo, panel, estudio de casos, entre otros.

Para la realización del trabajo de campo se utilizó un muestreo no probabilístico. Según Flores (2015), en este tipo de muestreo, “las unidades de análisis dependen de las características, criterios personales, entre otros” (p.113). Específicamente, se empleó un muestreo intencional, el cual “permite seleccionar característicos de la población, limitando la muestra a estos casos” (Flores, 2015, p.113).

Los criterios definidos para la selección de la muestra incluyeron:

1. Ser una empresa del sector agroindustrial.
2. Estar ubicada en la provincia de Guanacaste.
3. Emplear a doscientas o más personas.
4. Desarrollar proyectos tecnológicos para apoyar los procesos agroindustriales.
5. Contar con un departamento de tecnologías.

Con base en estos criterios, se contactó a las empresas más grandes y representativas del sector agroindustrial en Guanacaste, incluyendo los tres ingenios azucareros de la provincia, las dos principales compañías del sector arrocerero, las dos mayores empresas dedicadas a la industrialización de mango y naranja, y una empresa procesadora de sábila. En total, se identificaron ocho organizaciones destacadas del sector. Se dejó por fuera a una empresa representativa en la industrialización del mango, por no contar con un departamento de tecnologías que dirigiera la gestión de proyectos para la empresa. Estas ocho empresas fueron seleccionadas por ser las más grandes y sólidas del sector agroindustrial en la región, destacándose como generadoras de empleo y riqueza para sus colaboradores. Cualquier afectación económica en estas organizaciones repercute directamente en la calidad de vida económica y social de los habitantes de la provincia.

En la Tabla 2, se pueden apreciar los métodos de investigación utilizados para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

Tabla 2.

Métodos de investigación utilizados en la presente investigación

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo-deductivo	De campo
1. Diagnosticar el uso del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales de la provincia de Guanacaste, para identificar su nivel de adopción y aplicación en el sector.	Utilizado para identificar las áreas que se incluyeron en el cuestionario para conocer el grado de madurez en la utilización de Scrum.	No utilizado.	Utilizado para recopilar datos sobre el uso de Scrum y las áreas de esta metodología que han sido implementadas.
2. Analizar los datos obtenidos del diagnóstico mediante una metodología de madurez de Scrum para identificar áreas de mejoras.	Se utilizó para identificar el grado de madurez en la utilización del framework Scrum por parte de las empresas seleccionadas.	Utilizado para la identificación de la cultura referente a la gestión de proyectos en las empresas seleccionadas.	No utilizado.
3. Identificar los desafíos y barreras específicos del sector agroindustrial en la implementación del Framework Scrum para la adaptación de la guía metodológica.	No utilizado.	No utilizado.	Método utilizado para recopilar datos sobre las barreras y desafíos que enfrentan las empresas seleccionadas en la implementación de Scrum.
4. Diseñar una guía metodológica para la implementación y mejora del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en las empresas del sector agroindustrial.	Se ha empleado este método para analizar las herramientas y técnicas aplicables a la realidad, los retos y las oportunidades de las empresas agroindustriales. Además, ha sido útil para integrar los hallazgos sobre desafíos y barreras en la implementación de Scrum, facilitando así su adopción.	Este método se utilizó para identificar las causas raíz principales de las barreras y desafíos que enfrentan las empresas seleccionadas. Además, permitió clasificar de manera general tanto las barreras como los desafíos en un orden de prioridad.	No utilizado.

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo-deductivo	De campo
5. Elaborar una propuesta de hoja de ruta para la implementación progresiva de la guía metodológica en el sector agroindustrial, con el propósito de orientar su adopción de manera eficiente y sostenible	Se utilizó para el análisis de la practicidad de los elementos tipo plantilla que apoyaran la implementación de scrum en las empresas seleccionadas.	Se utilizó para a definición de supuestos aplicables.	Se utilizó para identificar el costo en tiempo y recursos que estarían las empresas seleccionadas a invertir para implementar la metodología.

Nota: La Tabla 2 muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo.
Autoría propia

2.3 Herramientas

En la gestión de proyectos, las herramientas incluyen sistemas, técnicas y software que facilitan la planificación, monitoreo y ejecución eficiente de los proyectos. Estas herramientas permiten a los gerentes de proyectos y equipos establecer plazos, asignar responsabilidades, gestionar costos y supervisar el progreso para asegurar el cumplimiento de los objetivos. La Guía de Grupos de Procesos del PMI identifica 133 herramientas (PMI, 2023, p.316-318) aplicables a lo largo de todo del ciclo de vida de un proyecto, agrupándolas en categorías temáticas específicas.

A continuación, se detallan las herramientas y una breve descripción de las principales herramientas utilizadas en este trabajo.

- Diagramas de flujo: También denominados mapas de procesos “muestran la secuencia de pasos y las posibilidades de ramificaciones que existen en un proceso que transforma una o más entradas en una o más salidas” (PMI, 2023, P.275). En este proyecto se utilizó para diagramar procesos, identificar oportunidades de mejoras y comprender desafíos y retos en la implementación del framework.

- Encuestas: Los cuestionarios o encuestas “son conjuntos de preguntas escritas, diseñadas para recoger información rápidamente de un gran número de encuestados” (PMI, 2023, p.291). Se utilizó esta herramienta para conocer el grado de información relevante sobre los niveles de adopción y madurez en la utilización de Scrum por la empresas seleccionadas. Fueron aplicadas a las jefaturas de los departamentos de Tecnologías de Información de las empresas seleccionadas.
- Entrevistas: Las entrevistas son una “manera formal o informal de obtener información de los interesados a través del diálogo directo con ellos” (PMI, 2023, P.336). En la presente investigación se utilizaron entrevistas estructuradas principalmente a las jefaturas de Tecnologías de la Información y a gestores de proyectos de las áreas que mostraron interés de las empresas seleccionadas.
- Listas de verificación: Es una lista de elementos, acciones o puntos a ser considerados, se utilizan para llevar a cabo un conjunto organizado de pasos. En el proyecto se utilizó para estructurar la encuesta, entrevista, el diseño de la metodología al definir las áreas y al planificar el plan de implementación.
- Juicio de expertos: Es el juicio “que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina o industria” (PMI, 2023, p.342). Se utilizó esta herramienta al consultar a expertos en las metodologías ágiles y sus aplicaciones prácticas al evaluar la madurez, al diseñar la metodología, al abordar los desafíos y al definir el plan de implementación.

- Plantillas: Una plantilla es “un documento parcialmente completo en formato preestablecido que proporciona una estructura definida para recopilar, organizar y presentar información y datos” (PMI, 2023, p.347). Se utilizó esta herramienta al utilizar plantillas de referencia para la elaboración de la encuesta y entrevista aplicadas a las jefaturas y gestores de proyectos, así como en el diseño de la metodología resultante para la implementación del Scrum.
- Análisis de Causa Raíz: Esta es “técnica utilizada para determinar el motivo subyacente básico de una variación, un defecto o un riesgo” (PMI, 2023, p.327). Esta herramienta fue utilizada para identificar las causas subyacentes de los retos y desafíos para la implementación de Scrum.
- Reuniones: Las reuniones se realizaron de forma virtual y vía telefónica con los interesados del proyecto.
- Datos: Mediciones discretas obtenidas mediante las encuestas y tabuladas para identificación de madurez en el uso de Scrum
- Cronograma: Salida de un modelo de programación que presenta actividades vinculadas. Esta herramienta se utiliza como un plantilla que sugiere un mapa de ruta para implementar Scrum.
- Diagrama de barras: Es “una representación gráfica de información relativa” (PMI, 2023, p.334). En este proyecto, se empleó para visualizar los márgenes de cumplimiento en cada área de Scrum, facilitando la evaluación del nivel de madurez en la adopción del framework.

En la Tabla 3, se muestran las herramientas utilizadas en el presente proyecto organizadas según los objetivos específicos del trabajo.

Tabla 3.

Herramientas para la gestión de proyectos utilizados en el presente trabajo organizadas por objetivos

Objetivos	Herramientas
1. Diagnosticar el uso del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales de la provincia de Guanacaste, para identificar su nivel de adopción y aplicación en el sector.	Diagramas de flujo Encuestas Listas de verificación Juicio de expertos Plantillas
2. Identificar los desafíos y barreras específicos del sector agroindustrial en la implementación del Framework Scrum para la adaptación en la guía metodológica.	Listas de verificación Juicio de expertos Datos Diagrama de barras
3. Identificar los desafíos y barreras específicos del sector agroindustrial en la implementación del Framework Scrum para la adaptación de la guía metodológica.	Diagrama de flujo Encuestas estructuradas a jefaturas y gestores de proyecto Listas de verificación Juicio de expertos Plantillas Análisis de causa raíz Reuniones presenciales / Virtuales
4. Diseñar una guía metodológica para la implementación y mejora del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en las empresas del sector agroindustrial.	Diagrama de flujo Listas de verificación Juicio de expertos Plantillas
5. Elaborar una propuesta de hoja de ruta para la implementación progresiva de la guía metodológica en el sector agroindustrial, con el propósito de orientar su adopción de manera eficiente y sostenible.	Diagramas Listas de verificación Cronograma Juicio de expertos

Nota: La Tabla 3 muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

2.4 Supuestos y restricciones

La Real Academia Española (s. f.) define el término “supuesto” como algo “considerado real o verdadero sin la seguridad de que lo sea”. Este término adaptado a la gestión de proyectos es: “es un dato asumido como verdad pero sin confirmación” (Toala et al, 2023, p.56).

Por otro lado, las restricciones según el PMI (2021), es un factor limitante que afecta la ejecución de un proyecto, “que pueden adoptar la forma de fechas de entregas fijas, cumplimiento de códigos regulatorios, presupuesto predeterminados, políticas de calidad” entre otras (p.174).

Los supuestos y restricciones son esenciales en la planificación de proyectos, ya que definen un marco claro para su ejecución. Los *supuestos* permiten tomar decisiones al considerar ciertas condiciones como verdaderas sin pruebas definitivas, facilitando la planificación en contextos inciertos. Las *restricciones*, como el tiempo y el presupuesto, limitan el alcance del proyecto y condicionan su desarrollo. Identificar estos elementos desde el inicio ayuda a anticipar riesgos y ajustar el plan para aumentar las probabilidades de éxito.

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la Tabla 4, a continuación

Tabla 4.

Principales supuestos y restricciones asociados al proyecto

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Diagnosticar el uso del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales de la provincia de Guanacaste, para identificar su nivel de adopción y aplicación en el sector.	Existen diferentes niveles de madurez en la implementación y uso del Framework Scrum en las empresas agroindustriales de Guanacaste, algunas incluso; no lo utilizan en la gestión de sus proyectos.	Limitación de disponibilidad de los funcionarios para reuniones y aplicación de cuestionarios, ya que las empresas agroindustriales estarán en temporada de cosecha durante el periodo de investigación, lo que requiere ajustar las actividades del proyecto a sus horarios y disponibilidad.
2. Analizar los datos obtenidos del diagnóstico mediante una metodología de madurez de Scrum para identificar áreas de mejoras.	Se asume que los datos obtenidos en las encuestas para analizar la madurez son íntegros, completos y precisos, proporcionados de manera fiel por los encuestados.	El proyecto debe completarse en tres meses, por lo que el análisis se basará en las empresas encuestadas en un periodo de 45 días, sin posibilidad de

		estudios adicionales. Esta limitación podría afectar la profundidad del análisis y la identificación de áreas de mejora.
--	--	--

Objetivos	Supuestos	Restricciones
3. Identificar los desafíos y barreras específicos del sector agroindustrial en la implementación del Framework Scrum para la adaptación de la guía metodológica	Se supone que los departamentos de tecnologías responsables de la gestión de proyectos se encuentran ubicados en las instalaciones físicas de las empresas situadas en Guanacaste. Esta cercanía permitirá una mejor comunicación y colaboración entre los equipos, facilitando la implementación de las estrategias necesarias para el éxito del proyecto. Se asume que algunas de las empresas seleccionadas han tenido retos y desafíos serios por lo cual no han adoptado. Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos.	Se deben respetar las políticas en formato y manejo de la información de las empresas seleccionadas.
4. Diseñar una guía metodológica para la implementación y mejora del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en las empresas del sector agroindustrial.	Se asume que la metodología diseñada se basa en la versión más actualizada de la Guía de Scrum.	Disponibilidad limitada de expertos en metodologías ágiles para ofrecer servicios de asesoría al proyecto a costos accesibles.
5. Elaborar una propuesta de hoja de ruta para la implementación progresiva de la guía metodológica en el sector agroindustrial, con el propósito de orientar su adopción de manera eficiente y sostenible.	Se asume que todas las empresas seleccionadas cuentan con un departamento de tecnologías conformado por un mínimo de cinco integrantes. Esta estructura permitió la adecuada distribución de responsabilidades y la efectiva gestión de los proyectos en curso.	Las empresas seleccionadas pueden tener restricciones presupuestarias, de tiempo y madurez operacional para la implementación de la metodología.

Estas limitaciones pueden afectar la velocidad y el alcance de la adopción de la guía metodológica en el sector agroindustrial

Nota: La Tabla 4 muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

2.5 Entregables

Según Valladares (2019), un entregable es “el producto que se consigue al alcanzar un objetivo” (p.39). De este modo, todo proyecto tiene al menos un entregable principal, que sería el producto o servicio final terminado. Además, los entregables pueden establecerse por fase o ciclo del proyecto. Mármol (2019) agrega que los entregables “deben ser formalmente aprobados por los interesados del proyecto, sobre todo por el cliente y los patrocinadores” (p.69), de modo que no haya dudas sobre ellos ni sobre el producto o servicio resultante.

Por lo tanto; los entregables son fundamentales en un proyecto, ya que representan los resultados tangibles que evidencian el progreso y cumplimiento de los objetivos. Su aprobación por los interesados garantiza que el proyecto se mantiene alineado con las expectativas y necesidades del cliente. Además, cada entregable permite identificar posibles ajustes o mejoras necesarias, contribuyendo a la calidad y éxito final del proyecto

En la Tabla 5, se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

Tabla 5.

Principales entregables del proyecto organizados por objetivos

Objetivos	Entregables
<p>1. Diagnosticar el uso del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales de la provincia de Guanacaste, para identificar su nivel de adopción y aplicación en el sector.</p> <p>2. Analizar los datos obtenidos del diagnóstico mediante una metodología de madurez de Scrum para identificar áreas de mejoras.</p>	<p>Documento de diagnóstico de situación actual del entorno Scrum. Este documento documentará datos generales sobre cantidad de organizaciones que lo usan, prácticas, herramientas, roles y ceremonias llevadas a cabo.</p> <p>Elaboración del documento de evaluación de madurez. Resultados de una evaluación de madurez, basada en un modelo como el cuestionario de Kniberg, para identificar el nivel de adopción y comprensión de Scrum dentro de los equipos de TI de las empresas seleccionadas.</p>
<p>3. Identificar los desafíos y barreras específicos del sector agroindustrial en la implementación del Framework Scrum para la adaptación de la guía metodológica.</p>	<p>Informe de desafíos y barreras en la adopción de Scrum. Identifica los principales obstáculos que enfrenta el equipo, como la resistencia al cambio y la falta de conocimientos en prácticas ágiles. También analiza las barreras organizacionales, incluyendo estructuras jerárquicas y una cultura orientada a procesos tradicionales. Además, evalúa el impacto de estos desafíos en el desempeño del equipo y el cumplimiento de los objetivos del proyecto</p>
<p>4. Diseñar una guía metodológica para la implementación y mejora del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en las empresas del sector agroindustrial.</p>	<p>Metodologías de gestión de proyectos de Tecnologías basado en la última versión de la guía de Scrum. Documento formal con las principales pilares de Scrum que incorpore los principales hallazgos en cuanto a desafíos y barreras.</p> <p>Plantillas para las ceremonias y sus técnicas.</p> <p>Plantillas para los artefactos de Scrum.</p> <p>Plantillas para las Historias de usuarios.</p> <p>Plantillas para la priorización de Historias de usuarios.</p> <p>Plantillas varias para el ciclo de vida del proyecto.</p>
<p>5. Elaborar una propuesta de hoja de ruta para la implementación progresiva de la guía metodológica en el sector agroindustrial, con el propósito de orientar su adopción de manera eficiente y sostenible.</p>	<p>La propuesta de hoja de ruta para la implementación de Scrum en la organización incluye una descripción general de las fases de adopción, sugiriendo tiempos, responsables y recursos de capacitación necesarios.</p> <p>Se reconoce que las empresas agroindustriales varían en cuanto a recursos, madurez operacional y tiempos de implementación. Por ello, la propuesta no es prescriptiva, sino una guía flexible que puede personalizarse según las necesidades específicas de cada organización.</p>

Nota: La Tabla 5 muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

Nota: La Tabla 5 muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3 Desarrollo

3.1 Diagnosticar el uso del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales de la provincia de Guanacaste, para identificar su nivel de adopción y aplicación en el sector.

Para realizar el diagnóstico de situación descrito a continuación, primero se comenzó con llamadas telefónicas dirigidas a los jefes de los departamentos de tecnología de información de estas organizaciones, seguidas del envío de correos electrónicos para solicitar su colaboración en entrevistas. Sin embargo, debido a que estas empresas estaban en pleno periodo de cosecha durante la investigación, y tras consultar con la experta en investigación Xiomara Carrillo, se decidió transformar las entrevistas en un cuestionario para que fuera más accesible a los interesados. Para su diseño, se contó con la asesoría del experto en empresas Agroindustriales Andrey Acuña, gerente regional de Ball Horticultural, y Kathleen Moya Alvarado, especialista en administración de proyectos y metodologías ágiles de la empresa GBSYS. El cuestionario se desarrolló utilizando la herramienta Google Forms, configurando la seguridad para que solo las personas con acceso al enlace pudieran completarlo. Los enlaces se enviaron exclusivamente a las direcciones de correo electrónico con dominio empresarial de los jefes de tecnología de información de las diferentes empresas objetivo.

Finalmente, tras el envío de las solicitudes, tres jefaturas no respondieron después de múltiples llamadas, mensajes con las secretarías y mensajes de correo electrónico. Sin embargo; cinco jefes de tecnología completaron el cuestionario, y uno de ellos aceptó participar en una entrevista detallada de aproximadamente 40 minutos. El objetivo de la entrevista fue evaluar el nivel de madurez de la empresa en relación con el uso de Scrum en la gestión de proyectos. Es importante destacar que la empresa del jefe de tecnologías

que accedió a la entrevista fue la única que reconoció, tanto en la llamada telefónica como en la encuesta, tener implementado el framework Scrum.

La figura 16 muestra la distribución de las empresas que respondieron el cuestionario por materia prima que explotan.

Figura 16

Materia prima que procesan las empresas que respondieron



Nota. Elaboración propia

Las empresas que respondieron corresponden a 3 ingenios azucareros y 2 empresas arroceras. Estas son las empresas más grandes del sector por materia prima. Cabe resaltar que ninguna de las empresas frutales ni de sábila contestaron el cuestionario.

El gráfico mostrado en la figura 17 expone la diversidad de metodologías y frameworks utilizados para la gestión de proyectos tecnológicos.

Figura 17

Metodologías utilizadas para gestionar proyectos



Nota. Elaboración propia

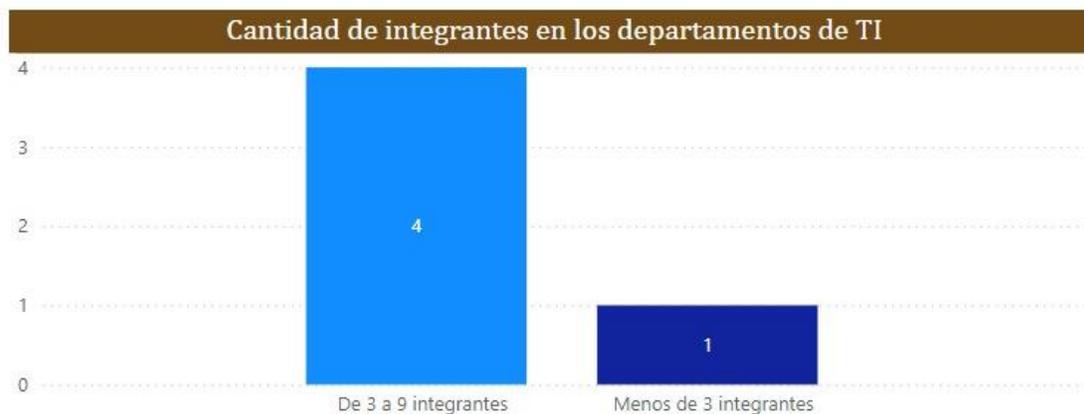
Como se observa en el gráfico, al menos tres empresas utilizan Scrum de alguna forma, combinado con otros métodos. Sin embargo, únicamente la empresa que utiliza Scrum y Programación Extrema reconoció tenerlo implementado como el método principal para la gestión de todos los proyectos tecnológicos desarrollados e implementados en la organización.

El 100% de los encuestados indicó que los proyectos tecnológicos que desarrollan permiten entregas parciales o iterativas de los productos o servicios. Esto sugiere que, desde la perspectiva del ciclo de vida de estos proyectos, la implementación de Scrum sería viable.

El gráfico mostrado en la figura 18 muestra la cantidad de integrantes que tienen los departamentos de tecnologías de la información de las empresas consultadas.

Figura 18

Cantidad de integrantes en los departamentos de TI



Nota. Elaboración propia

Dado que Scrum requiere al menos tres roles fundamentales: Scrum Master, Product Owner y Developer Team, el tamaño mínimo necesario para implementarlo es de tres personas. Como se observa, una de las cinco empresas encuestadas no cuenta con suficientes integrantes para implementarlo. Sin embargo, el 80% de las empresas encuestadas tienen equipos con el tamaño adecuado para realizar una implementación exitosa de Scrum.

El gráfico mostrado en la figura 19 evidencia el nivel de conocimientos que poseen los integrantes de los departamentos de TI de las empresas encuestadas.

Figura 19

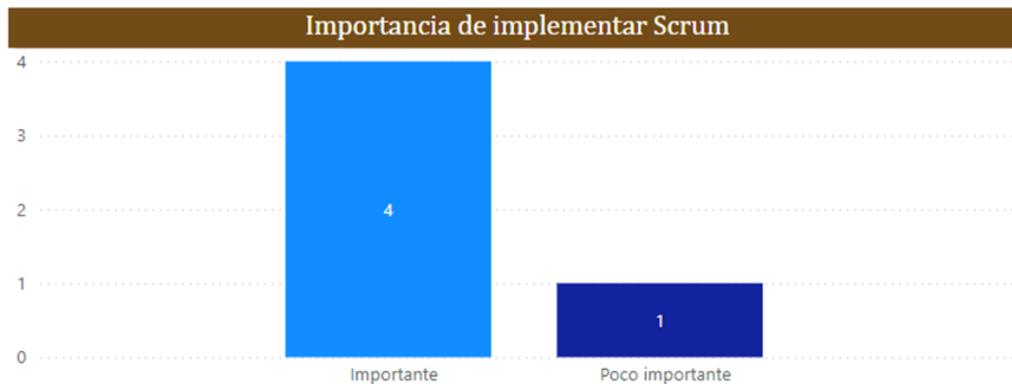
Nivel de conocimiento en el uso de Scrum



Nota. Elaboración propia

Del gráfico se desprende que en cuatro de las empresas encuestadas el conocimiento sobre los procesos, técnicas y métodos que proporciona Scrum es débil. Solo una empresa, probablemente la que tiene implementado el framework de manera obligatoria y rigurosa, demuestra un buen nivel de conocimiento, atribuible claramente a la práctica continua.

Finalmente, el gráfico mostrado en la figura 20 revela que los encuestados reconocen la importancia de implementar Scrum en la gestión de proyectos.

Figura 20*Importancia de implementar Scrum*

Nota. Elaboración propia

En el diagnóstico realizado, se identificó que cuatro de las cinco empresas encuestadas consideran importante la implementación de Scrum, destacando su potencial para mejorar la gestión de proyectos tecnológicos. Cabe resaltar que la única empresa que no lo considera relevante es aquella que carece del número mínimo de colaboradores en su departamento, una limitación clave para llevar a cabo su implementación de manera efectiva

Los datos recopilados revelan una pluralidad de metodologías empleadas en la gestión de proyectos tecnológicos. Aunque el 60% de los encuestados manifiestan utilizar Scrum en cierta medida y lo consideran valioso, solo una de las cinco empresas encuestadas lo tiene implementado formalmente. Por otro lado, el 100% de las organizaciones encuestadas podrían implementar Scrum, ya que sus proyectos permiten entregas incrementales o parciales, un requisito fundamental para su adopción. Sin embargo, solo el 80% de los departamentos cuenta con el personal mínimo necesario

para hacerlo. Además, el 80% de los encuestados reconocen que los integrantes de sus equipos tienen conocimientos básicos en Scrum, lo que podría generar cierto temor o incertidumbre al momento de implementarlo de manera completa. En conclusión, el diagnóstico evidencia que Scrum es poco utilizado en las empresas agroindustriales de Guanacaste. No obstante, las organizaciones encuestadas reconocen el valor de este framework y cuentan con el talento humano necesario, además de conocimientos básicos, lo que representa un incentivo alentador para su implementación.

3.2 Analizar los datos obtenidos del diagnóstico mediante una metodología de madurez de Scrum para identificar áreas de mejoras.

Con el objetivo de evaluar la madurez del proceso Scrum en las organizaciones seleccionadas, se contactó a las empresas que indicaron utilizar Scrum en la gestión de sus proyectos. De las tres empresas que reconocieron emplear Scrum, solo una confirmó tenerlo implementado como su método principal y de uso obligatorio. Las otras dos señalaron que únicamente adoptaban elementos aislados del framework, como algunas reuniones o técnicas específicas.

En función de lo anterior, se solicitó vía telefónica y correo, realizar una entrevista para conocer el nivel de madurez en la implementación de Scrum, a lo cual la empresa que lo usa de manera formal accedió. Esta organización pertenece al sector de la caña de azúcar.

La entrevista se llevó a cabo de forma remota utilizando Microsoft Teams y se dirigió a un colaborador designado por el jefe del departamento de tecnología. Durante la sesión, el jefe del área brindó apoyo constante, participando en varias respuestas, proporcionando explicaciones adicionales y solicitando la demostración de cómo implementaban roles y ceremonias de Scrum dentro de la organización. Esta colaboración permitió una visión más completa del nivel de adopción y madurez del framework. Para

conocer el nivel de madurez de scrum se eligió la técnica Assesment debido a que proveen enfoques estructurados diseñados para medir que tan bien una organización ha adoptado y está utilizando Scrum. Se evaluaron los siguientes métodos:

- AgilityMod: el cual está “diseñado para medir y mejorar la agilidad empresarial en el contexto de uso de Scrum” (O. Ozcan-Top and O. Demirörs, 2015, p.1-16 citado por Pardo, 2021, p.3). Este método clasifica el uso de Scrum en 5 niveles los cuales son:
 - Nivel 1: Exploración: La organización está comenzando a explorar conceptos ágiles.
 - Nivel 2: Experimentación: Se están adoptando prácticas ágiles en algunos equipos o proyectos.
 - Nivel 3: Consolidación: Las prácticas ágiles están integradas en la mayoría de los equipos.
 - Nivel 4: Optimización: La organización utiliza prácticas ágiles de manera consistente y busca mejoras continuas.
 - Nivel 5: Excelencia: La agilidad está completamente integrada en la cultura.

Para la evaluación, se utilizan cuestionarios estructurados, entrevistas y observación directa, seguidos de un análisis de las métricas obtenidas. Sin embargo, este método fue descartado debido a la complejidad de su aplicación y al tiempo considerable que requiere para llevarse a cabo.

- EvaScrum: Es un instrumento de evaluación compuesto por tres capas interrelacionadas (Pardo, 2021, p.4). La capa tecnológica consiste en una herramienta web que permite a las empresas acceder y realizar la evaluación. La capa metodológica incluye una herramienta de evaluación diseñada para

determinar el grado de implementación de Scrum, basada en un conjunto de preguntas y métricas definidas a partir de los objetivos referenciados en el modelo Mr. Scrum (Pardo, 2022, p.1-8). Finalmente, la capa conceptual es una adaptación del modelo Mr. Scrum que proporciona una visión clara del proceso de gestión basado en Scrum, facilitando la comprensión y permitiendo enfocarse en aspectos específicos como roles, reuniones y artefactos. Aunque inicialmente se consideró utilizar este modelo de referencia para la evaluación, el mismo se descartó en vista de que la única empresa que aceptó la medición contaba con poco tiempo para realizar la evaluación, además de que el propósito de este método es mucho más profundo y mide muchos más aspectos que los requeridos para el presente trabajo. Adicionalmente, este modelo se ha probado únicamente en empresas desarrolladoras de software con condiciones distintas a las empresas agroindustriales objetivos de esta investigación. Dentro de las condiciones que las diferencian están: objetivos, estructura organizacional, uso de metodologías de gestión y enfoque del departamento de TI: apoyo o producción.

- Finalmente se evaluó el modelo de Henrik Kniberg el cual “es una herramienta sencilla que ayuda a iniciar la implementación de Scrum o evaluar su uso” (Crisp, 2024, <https://www.crisp.se/gratis-material-och-guider/scrum-checklist>). Esta herramienta es práctica y ampliamente utilizada incluso por los creadores del framework Scrum. Los principales elementos del modelo son los siguientes:
 - Roles: comprensión y desempeño de los roles de Scrum (Scrum Master, Product Owner y Developers).
 - Eventos: Efectividad y regularidad en ceremonias como Planificación del sprint, Scrum diario, Revisión del sprint y finalmente Retrospectiva.

- Artefactos: Uso correcto del Product Backlog, Sprint Backlog y Definition of done.
- Colaboración y valores: Grado de transparencia, respeto y compromiso dentro del equipo.

La lista está compuesta agrupada en dos niveles:

- Nivel 1: Aspectos fundamentales de Scrum
- Nivel 2: Aspectos recomendados, pero no siempre necesarios

El método de evaluación se realiza en dos partes: en la primera se marcan los ítems de la lista que consideran cumplidos en su implementación, y luego en la segunda se realiza una reflexión conjunta entre los participantes para verificar los puntos marcados reflejen la realidad.

Se seleccionó este método debido a su facilidad y rapidez de aplicación, considerando que el objetivo es evaluar la madurez en el uso del framework exclusivamente en los departamentos de Tecnologías de la Información y no en toda la compañía. Además, al contar con una lista de chequeo, el proceso puede realizarse de manera ágil y en una única sesión, aspecto realmente valioso debido al poco tiempo que la empresa nos brindaba. La lista de verificación original se puede consultar en el anexo 6 de este documento.

En la tabla 6 se muestran la tabulación de todos los aspectos de la lista de chequeo agrupados por ceremonia, roles, artefactos y valores implementados o no por la organización. La lista de chequeo fue rellena por el investigador y validada en pantalla compartida con el personal de la organización evaluada.

Tabla 6

Lista de chequeo

N°	Dominio	Puntos Totales	Puntos obtenidos
1	Dueño del producto definido claramente (PO)	5	4
2	El equipo tiene un backlog del sprint	3	2
3	El Scrum diario ocurre	2	0
4	Demo ocurre al final de cada sprint	2	1
5	Tiene Definición de Terminado (DoD)	2	0
6	La Retrospectiva ocurre al final de cada sprint.	3	0
7	Tienen un backlog de producto (PBL).	5	5
8	Tienen reuniones de planificación del sprint.	6	4
9	Iteraciones tiempo-fijo.	4	2
10	Miembros del equipo se sienten juntos	1	1
	<i>Total</i>	33	19

Nota. Elaboración propia.

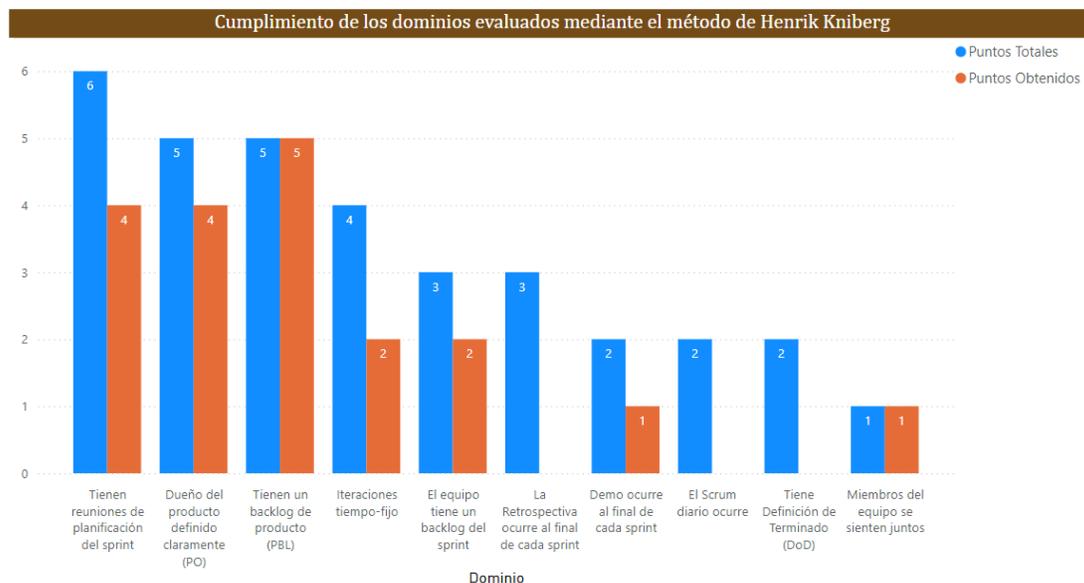
La tabla presenta los puntos totales asignados a cada dominio definido en el método, junto con los puntos obtenidos por la organización encuestada. Cada ítem de los dominios fue revisado y discutido con el funcionario participante, asegurando su conformidad, con el objetivo de medir la madurez en el uso de Scrum dentro de la organización.

El documento realizado durante la entrevista que muestra el resultado obtenido en cada uno de los ítems de forma detallada se adjunta en los anexos del trabajo.

El gráfico mostrado en la figura 21 presenta el nivel de cumplimiento de los dominios evaluados mediante el método de Henrik Kniberg.

Figura 21

Cumplimiento de los dominios evaluados mediante el método de Henrik Kniberg



Nota. Elaboración propia.

Del gráfico se desprende que las principales áreas de oportunidad se encuentran en la realización de la retrospectiva al final de cada sprint, donde no se cumplen ninguno de los tres puntos evaluados por el método. Otra área de mejora es el Scrum diario, ya que no se cumple con ninguno de los dos puntos medidos. Además, la empresa no implementa formalmente la Definición de Hecho, dado que ninguno de los criterios evaluados es aplicado. Sin embargo, el profesional encuestado señaló que, aunque la Definición de Hecho no está documentada, todos los integrantes del departamento conocen y siguen los criterios estrictos necesarios para enviar el incremento a producción. En cuanto a la retrospectiva, el Scrum diario y la Definición de Hecho, es fundamental implementarlos, ya que actualmente no se realizan. Otros aspectos con oportunidad de

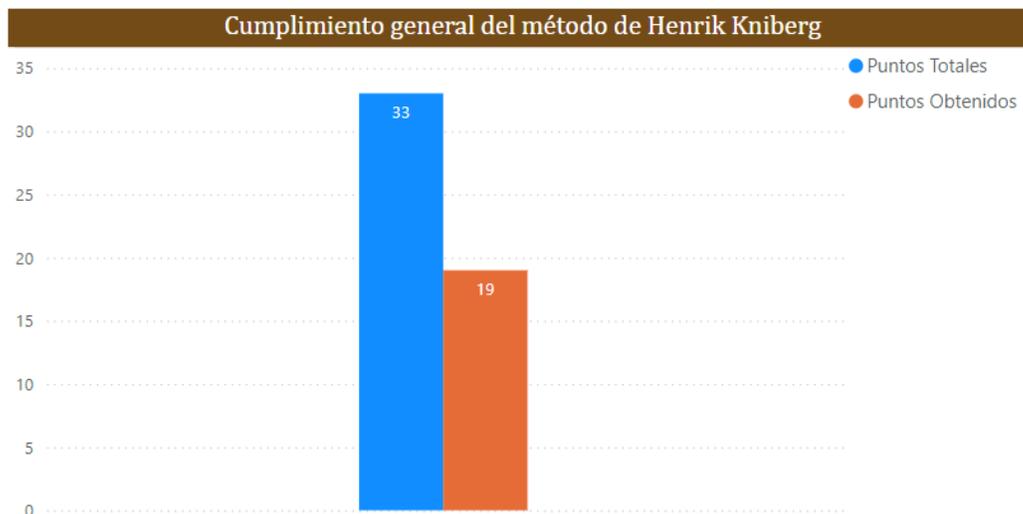
mejora, aunque en menor grado, son las iteraciones de tiempo fijo y la demostración, que se cumplen parcialmente en un 50%.

Por otro lado, la empresa presenta fortalezas significativas, como el manejo del backlog y la disposición del equipo de trabajo al estar físicamente juntos, cumpliendo al 100% en estos aspectos. Los demás rubros se encuentran en un buen nivel de cumplimiento, en promedio de entre el 80% y 90%, lo que refleja un avance importante, pero con áreas específicas que podrían optimizarse.

El gráfico presentado en la figura 22 muestra el cumplimiento general en el método de la empresa encuestada.

Figura 22

Cumplimiento general del método de Henrik Kniberg



Nota. Elaboración propia.

En el gráfico presentado en la figura 22, se evidencia que la empresa alcanza un 58% de cumplimiento general en todos los dominios evaluados por el método de Kniberg. Este resultado la posiciona en el nivel 1 de madurez, lo que refleja que cumple parcialmente

con los aspectos fundamentales de Scrum. Este nivel inicial pone de manifiesto importantes oportunidades de mejora, necesarias para completar los aspectos del nivel 1 y avanzar hacia la implementación de elementos del nivel 2.

Además, durante la entrevista realizada, se identificaron aspectos que, aunque se cumplen parcialmente debido a las particularidades del giro de negocio, fueron calificados negativamente, ya que el método evalúa cada ítem de forma atómica. Entre los casos destacados se incluyen un ítem relacionado con el dueño del producto, uno correspondiente al backlog del sprint, otro asociado a la demo final, y uno relacionado con las iteraciones de tiempo fijo. Estos elementos, marcados en amarillo durante la entrevista, buscan evidenciar su cumplimiento parcial y pueden consultarse en detalle en el documento original, disponible en los anexos de este trabajo.

Estos resultados destacan amplias oportunidades de mejora para completar el nivel inicial y avanzar hacia la implementación de elementos más avanzados del framework. Además, a nivel general en el sector agroindustrial, se identifica una valiosa oportunidad para ampliar la adopción de Scrum en más organizaciones, lo que subraya el potencial y la relevancia de la metodología desarrollada en este trabajo de investigación como una herramienta práctica y útil para fomentar su implementación.

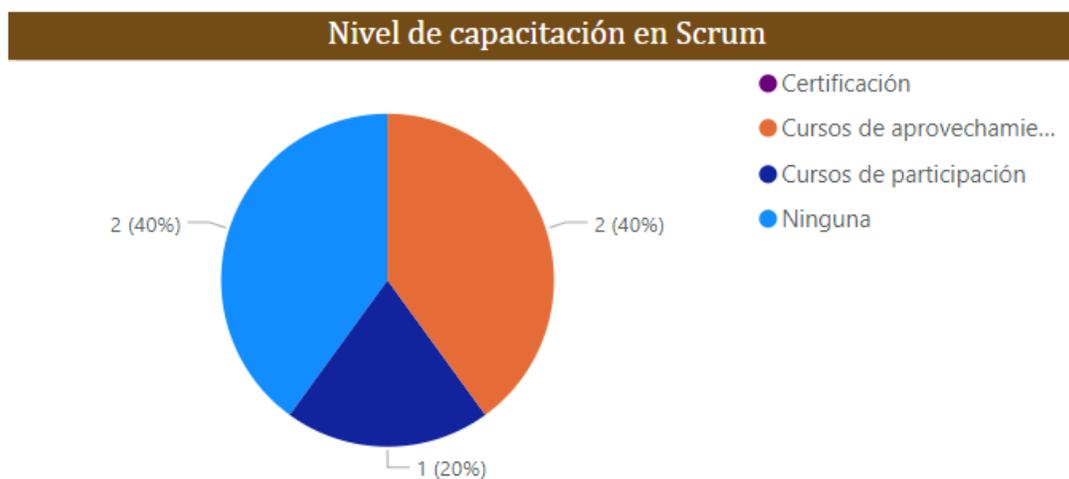
4.3 Identificar los retos y obstáculos específicos del sector agroindustrial en la implementación del Framework Scrum para la adaptación en la guía metodológica.

La implementación del framework Scrum en el sector agroindustrial presenta una serie de desafíos y barreras que fueron identificados a partir de la encuesta y mediante conversaciones telefónicas y video conferencias con el personal de las empresas seleccionadas. A continuación se presentan los más relevantes.

1. Falta de capacitación: Los integrantes de los departamentos de Tecnologías de la Información de las empresas encuestadas, reconocieron que tienen un conocimiento básico del framework. La figura 23 presenta los diferentes tipos de capacitaciones tomados en Scrum que han realizado.

Figura 23

Nivel de capacitación en Scrum



Nota: Elaboración propia.

El gráfico revela que el 40% de los encuestados carece de cualquier tipo de capacitación en Scrum, mientras que el 20% ha participado únicamente en cursos informales, los cuales no incluyen evaluaciones para asegurar que los conceptos sean claros y comprendidos. Además, es importante destacar que ninguno de los equipos encuestados cuenta con certificaciones formales en los roles o prácticas de Scrum. En términos generales, se observa que el 60% de los encuestados tiene conocimientos básicos, mientras que el 40% restante posee un conocimiento intermedio, pero en ningún caso hay miembros certificados dentro de los equipos evaluados. Esta falta de

capacitación genera inseguridad en los equipos sobre qué esperar, cómo aplicar y qué beneficios esperar del método, lo que provoca que las estrategias de gestión tradicionales sean las utilizadas porque son las que conocen y dominan.

2. Moderada disposición para capacitar a los equipos: La figura 24 muestra la disposición de las jefaturas de TI en capacitar en Scrum a los colaboradores de sus departamentos.

Figura 24

Nivel de disposición a capacitar en Scrum



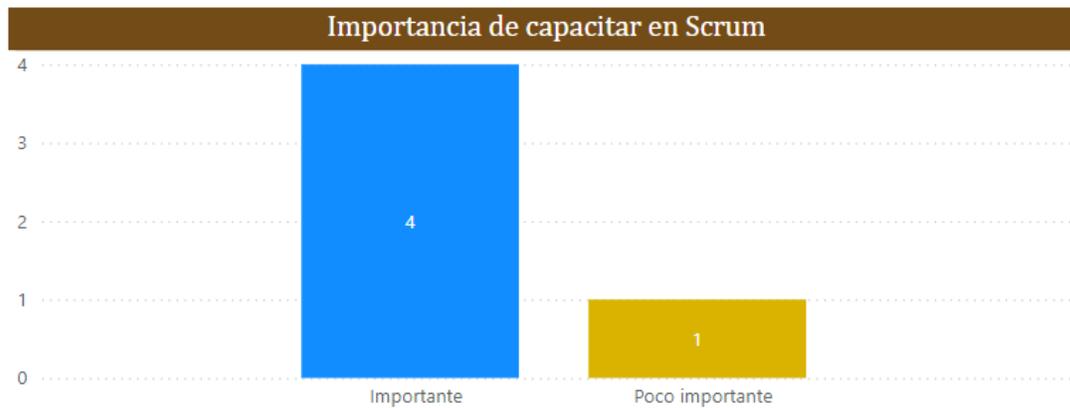
Nota. Elaboración propia.

El gráfico muestra que solo una organización presenta una alta disposición para capacitar a sus colaboradores en Scrum. Esta misma organización ya tiene implementado y utiliza Scrum, lo que le ha permitido comprobar los beneficios que aporta. Por otro lado, aunque como se aprecia en la figura 25, en general consideran importante la capacitación, las otras cuatro organizaciones presentan una disposición moderada o baja, lo que claramente afecta la asignación de recursos económicos y de tiempo necesarios para la capacitación del personal y la implementación del framework. Además, el bajo nivel de conocimiento en las empresas limita la existencia de líderes que promuevan la

agilidad y el uso de Scrum como método para la gestión de proyectos, lo que representa un desafío significativo para fomentar su adopción.

Figura 25

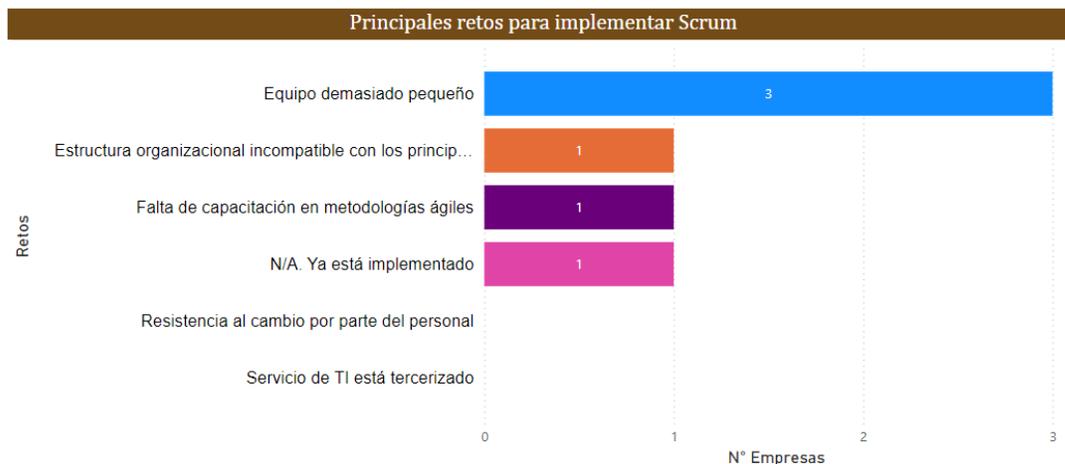
Importancia de capacitar en Scrum



Nota. Elaboración propia.

- Equipos demasiado pequeños: La figura 26 muestra la opinión de los encuestados ante la pregunta: Desde su perspectiva, ¿Cuáles serían los principales desafíos o barreras para implementar Scrum en su departamento?

Figura 26

Principales retos para implementar Scrum

Nota. Elaboración propia

El gráfico evidencia que, según las jefaturas de TI, el principal reto para la implementación de Scrum es el reducido número de integrantes en los departamentos. Sin embargo, este argumento podría estar influenciado por el desconocimiento, ya que, según el cuestionario aplicado, el 80% de las organizaciones reportaron contar con más de tres personas en sus departamentos, lo que sugiere que tienen al menos cuatro integrantes, cantidad suficiente para implementar Scrum de manera efectiva. Esta situación destaca nuevamente la importancia de la capacitación, que podría ayudar a eliminar dudas y creencias erróneas sobre los requisitos del framework.

Otras opiniones recogidas apuntan a la falta de capacitación y la percepción de una estructura organizacional incompatible como obstáculos. En relación con esta última, se mencionó durante una llamada telefónica que la estructura de la empresa no era adecuada para Scrum. Sin embargo, la jefatura que expresó esta opinión pertenece a una empresa del mismo sector donde Scrum ya está implementado y es de uso obligatorio, lo

que sugiere que esta respuesta podría estar influenciada por el desconocimiento sobre cómo adaptar el framework al contexto específico de la organización.

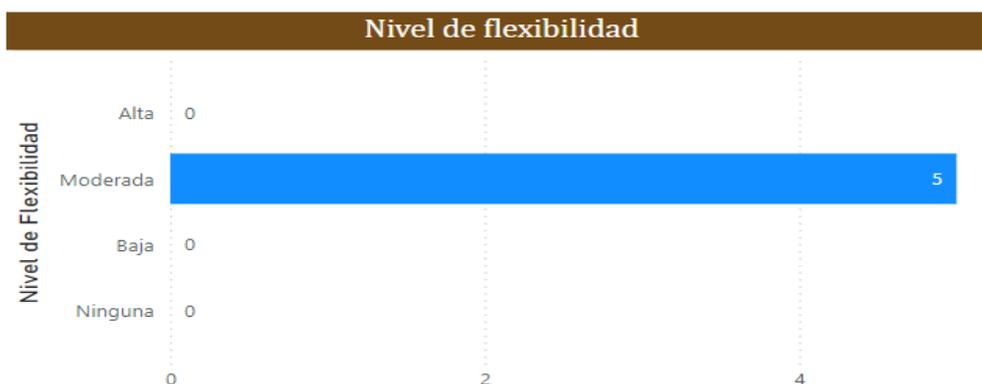
Adicionalmente, una organización que no completó la encuesta señaló que una de las razones para no implementar Scrum es que su servicio de Tecnologías de la Información está tercerizado. Por último, algunos comentarios indicaron que los departamentos ya tienen suficientes reuniones y consideran que añadir las ceremonias propias del framework podría sobrecargar al equipo, lo que refleja una posible falta de comprensión sobre cómo Scrum optimiza las dinámicas de trabajo en lugar de añadir complejidad innecesaria.

El siguiente aspecto se considera positivo y como una oportunidad para implementar.

1. Nivel de flexibilidad: La flexibilidad organizacional es un incentivo valioso, necesario y obligatorio al adoptar cambios en cualquier área que se necesite. La figura 27 muestra el nivel de flexibilidad de las empresas encuestadas.

Figura 27

Nivel de flexibilidad



Nota. Elaboración propia.

La flexibilidad en las empresas evaluadas se considera moderada, lo que representa una valiosa oportunidad para implementar mejoras en la gestión de proyectos.

No obstante, es importante tener en cuenta que esta disposición al cambio podría verse limitada por el desconocimiento en Scrum, lo que podría generar resistencia dentro de los departamentos. Esta falta de familiaridad con el framework podría dificultar que las organizaciones dejen atrás sus métodos actuales y adopten nuevas técnicas que mejoren la gestión de proyectos en sus departamentos.

Como se evidencia en el análisis, el principal obstáculo que enfrentan las empresas agroindustriales de Guanacaste encuestadas para implementar el framework Scrum es el escaso conocimiento sobre el método, derivado de la falta de capacitación y del bajo nivel de especialización de estas. Esto genera desconocimiento e inseguridad para su implementación, dificultades para adaptarlo al tipo de empresa y una persistencia en los métodos tradicionales de gestión de proyectos que ya dominan, privándolas de los beneficios que ofrece Scrum, como mayor efectividad, reducción de tiempos y aumento en la productividad.

Adicionalmente, en al menos una organización no se cuenta con el personal mínimo necesario para implementar Scrum, mientras que otra ha tercerizado su departamento de Tecnologías de la Información, lo que representa una barrera adicional para la adopción del framework.

4.4 Diseñar una guía metodológica para la implementación y mejora del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en las empresas del sector agroindustrial.

Con el objetivo de clarificar la propuesta, el documento se estructura en tres secciones principales: consideraciones esenciales para la adaptación del framework scrum a la agroindustria, marco de referencia de scrum y adaptación a la agroindustria y finalmente; descripción de las plantillas y procedimientos.

1. Consideraciones esenciales para la adaptación del framework scrum a la agroindustria

Este apartado recopila y explica cuatro adaptaciones clave que, según el criterio del autor, son esenciales para lograr una implementación efectiva de Scrum en la gestión de proyectos dentro de los departamentos de TI de las empresas agroindustriales, minimizando la necesidad de realizar modificaciones significativas en su estructura organizativa.

2. Marco de referencia de scrum y adaptación a la agroindustria

En este apartado se presenta un recorrido por los conceptos fundamentales de Scrum, según lo definido en la Guía de Scrum 2020. Se describen sus ceremonias, roles y artefactos, además de abordar la aplicación de las adaptaciones identificadas en el apartado anterior, con el objetivo de facilitar su implementación en el contexto específico de las empresas agroindustriales.

3. Descripción de las plantillas y procedimientos

Este apartado presenta un listado de las plantillas elaboradas, categorizadas según las ceremonias, roles y artefactos de Scrum. Estas plantillas están diseñadas para facilitar la implementación del framework en equipos principiantes, con la posibilidad de ser personalizadas, ampliadas o eliminadas a medida que los equipos adquieren mayor confianza, aprendizaje y experiencia en el método. Si bien todas las plantillas pueden migrarse a herramientas digitales de colaboración como Jira, Trello, Miro, Monday, entre muchos otros, fueron desarrolladas en Word con el propósito de fomentar la comprensión y el aprendizaje a través de su uso constante.

A continuación se describe en detalle la guía metodológica desarrollada como entregable para este objetivo específico.

**Guía Metodológica para la
implementación y mejora del
Framework Scrum en la gestión de
proyectos tecnológicos en empresas
agroindustriales**

Historia del documento

Versión	Fecha	Autor	Comentario
1.0	10/02/2025	Franklin Chávez	Versión inicial

Presentación

La implementación del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos permite a las empresas mejorar su eficiencia, adaptabilidad y la calidad de los productos entregados. Esta guía metodológica proporciona un paso a paso detallado y adaptado a las necesidades del sector agroindustrial, con el fin de optimizar la gestión de proyectos tecnológicos y asegurar que las empresas puedan adoptar prácticas ágiles con éxito.

Objetivo de la guía

Ofrecer una metodología clara y adaptada al contexto de las empresas agroindustriales, para la implementación y mejora continua del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos, de manera efectiva y sostenible.

Alcance

Gestión de proyectos tecnológicos en los departamentos de Tecnologías de la Información de empresas agroindustriales en Guanacaste.

Consideraciones esenciales para la adaptación del Framework Scrum a la Agroindustria

Este documento expone cuatro particularidades de la empresa agroindustrial que deben ajustarse para garantizar una implementación exitosa de la guía de Scrum. Además, se sugiere revisar esta guía después del primer año de uso, con el propósito de seguir adaptándola a las necesidades específicas de la gestión de proyectos en el sector agroindustrial.

1. Estructura organizacional: Las empresas agroindustriales en Guanacaste operan bajo una estructura organizacional funcional, la cual se encuentra organizada en torno a dos áreas productivas principales:

- Agrícola, responsable de la producción de materia prima.
- Industrial, encargada de transformar dicha materia prima en bienes de consumo masivo de alto valor.

Todas las demás áreas, incluida la administrativa, donde se ubican los departamentos de Tecnologías de la Información (TI), cumplen un rol de soporte y asistencia a las áreas productivas. Dentro de esta estructura, la mayoría de los proyectos tecnológicos son impulsados por distintas áreas de la organización y presentados al departamento de TI para la gestión del proyecto.

Dependiendo de la naturaleza del proyecto, algunos son desarrollados internamente por el equipo de TI, mientras que otros son adquiridos a proveedores externos. No obstante, en ambos casos, el departamento de TI es responsable de la implementación y adaptación de las soluciones tecnológicas dentro de la empresa, lo que implica no solo el desarrollo, sino también la gestión de proyectos en colaboración con empresas externas y otras áreas funcionales.

Para garantizar un soporte eficiente, los departamentos de TI asignan a sus integrantes a una o dos áreas funcionales específicas, convirtiéndolos en consultores especializados o expertos en esas áreas. Sin embargo, esta distribución representa un desafío para la implementación de Scrum, ya que los proyectos suelen ser ejecutados únicamente por los miembros que poseen

conocimientos en un área particular, limitando la posibilidad de colaboración en el equipo de desarrollo.

En Scrum, los equipos de desarrollo trabajan de manera integrada, sin subgrupos aislados. Para lograr una implementación efectiva dentro de esta estructura organizacional, se propone adaptar el Product Backlog y emplear un método de priorización basado en los objetivos estratégicos de la empresa, en lugar de depender exclusivamente de las necesidades individuales de cada área funcional. Esta estrategia permite alinear la gestión de proyectos tecnológicos con la visión global de la organización y optimizar su impacto en la productividad y competitividad del sector agroindustrial

1. Enfoque parcial durante el periodo de cosecha. Debido a la dinámica operativa de las empresas agroindustriales, durante los periodos de cosecha la operación se mantiene activa 24 horas al día, 7 días a la semana, priorizando los procesos de logística y transformación de materias primas. En este contexto, sin importar el proyecto en desarrollo, cualquier iniciativa debe detenerse temporalmente para atender averías o problemas en estas áreas críticas. Como resultado, el equipo de desarrollo Scrum no podría mantener un enfoque continuo y dedicado, como lo establece la guía del framework, lo que afectaría la ejecución fluida de los sprints y la entrega incremental de valor. Para mitigar este impacto, se propone adaptar el Sprint Backlog, de manera que contemple una reserva de tiempo definida entre el equipo de desarrollo, estimada entre un 30% y 40% durante los periodos de cosecha. Posteriormente, una vez finalizada esta etapa y retomado el periodo de preparación y mantenimiento, dicha reserva de tiempo se ajustaría nuevamente

según el criterio del equipo desarrollador, garantizando así un equilibrio entre la flexibilidad operativa y la continuidad del proyecto.

2. Múltiples proyectos en el producto Backlog. Dado que los integrantes del departamento de TI están especializados en diferentes áreas funcionales dentro de la organización, es necesario incluir múltiples proyectos en un mismo sprint para asegurar que al menos dos personas trabajen en cada uno. Este enfoque permitirá una distribución eficiente del trabajo y garantizará que cada área reciba el soporte necesario.

Sin embargo, esta estrategia debe aplicarse de manera temporal tras la implementación de Scrum, con el objetivo de facilitar la transferencia de conocimientos entre los miembros del equipo. Una vez que se haya logrado un nivel adecuado de intercambio de información y experiencia, será posible ejecutar un solo proyecto por sprint, permitiendo la participación de todo el equipo de desarrolladores y fomentando una gestión más enfocada y alineada con los principios del framework.

3. Duración del Sprint. Dado que el Product Backlog debe ajustarse para gestionar varios proyectos simultáneamente, hasta que se complete la transferencia de conocimientos entre los miembros del departamento de TI, se propone que la duración de los sprints sea inicialmente de una semana durante los primeros seis meses.

Este enfoque permitirá realizar ciclos cortos, lo que facilitará la consolidación de los fundamentos, roles y ceremonias de Scrum dentro del equipo. Una vez transcurridos estos seis meses iniciales, se sugiere un aumento gradual en la

duración del sprint, incrementándolo en una semana cada cuatro meses, hasta alcanzar un período de un mes por sprint. Esta transición progresiva permitirá adaptar la metodología al ritmo y necesidades de la organización, optimizando su implementación sin afectar la continuidad operativa.

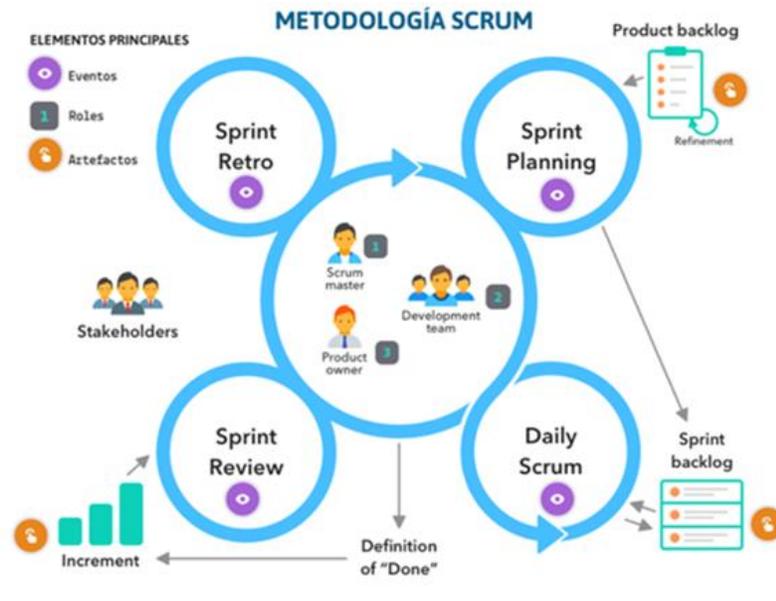
Aunque hay otros aspectos que se pudieran evaluar y modificar para adaptar aún más el framework Scrum a la empresa agroindustrial, se proponen estos primeros cuatro durante los primeros 6 meses, posteriormente se le pueda dar una mayor atención a la elaboración de la Definición de hecho y la estandarización y unificación de las ceremonias de planificación y revisión.

Marco referencia de Scrum y adaptación a la Agroindustria

Este documento ofrece una breve descripción de los tres elementos fundamentales de Scrum, sin entrar en detalles minuciosos, ya que la Guía de Scrum 2020 expone a profundidad cada uno de los aspectos del framework. El propósito es proporcionar al usuario una visión general y holística, que le permita comprender el enfoque de Scrum en su conjunto. No obstante, se recomienda estudiar la Guía de Scrum para una comprensión más detallada de los conceptos. Las tres partes fundamentales de Scrum son: los roles, las ceremonias y los artefactos. La Figura 1 describe de forma gráfica como se relacionan las siguientes partes en el contenedor denominado Sprint mediante el cual se entrega valor en cada ciclo.

Figura 28.

Infografía del Framework Scrum



Nota: Adaptado de Vpvera

Los eventos de Scrum corresponden a:

1. **Sprint Planning:** El objetivo de esta reunión es establecer el trabajo que se realizará en el próximo sprint. Aborda las preguntas: ¿Por qué es valioso este sprint? ¿Qué se puede hacer? ¿Cómo se realizará el trabajo? Tiene una duración de 8 horas para un sprint de duración de un mes. La salida de esta reunión es el Objetivo del Sprint, Sprint Backlog y el plan para llevarlo a cabo. En esta reunión se lleva a cabo el refinamiento de las historias de usuario del backlog, y su estimación de acuerdo con puntos de historia. Las historias de usuario describen qué debe hacer un producto digital desde la perspectiva del consumidor final. Se crean a partir de los patrones encontrados en la investigación y se caracterizan por ser breves y específicas. Los puntos de historia corresponden a una medición de

la complejidad de una historia de usuario contra otra. Existen diversas técnicas para realizar las estimaciones de las historias de usuario, en esta metodología se sugiere el Póker Scrum y las Tallas de camisetas.

2. Daily Scrum: El objetivo de esta reunión es inspeccionar el progreso hacia el objetivo del sprint y adaptar el sprint backlog según sea necesario, ajustando el trabajo pendiente. Tiene una duración de 15 minutos y se realiza diariamente. Esta es una reunión para el equipo de desarrollo del equipo Scrum, y como buena práctica se recomienda hacerlo de pie y siempre en el mismo lugar y principalmente que sea lo primero que el equipo realice. En el caso de las empresas agroindustriales, en vista de que se dan averías y soportes en cualquier momento, una sugerencia es que se realice durante el periodo de cosecha a las 09:00 de la mañana, para esperar a que el equipo esté completo. En el caso del periodo de preparación y mantenimiento, que sea la primera labor que se realiza como equipo durante el día.
3. Sprint Review: El objetivo de esta reunión es presentar los resultados a los interesados clave y discutir el progreso logrado. Además se recibe retroalimentación de los interesados y se adapta el producto. Tanto el Product Owner, como el Scrum Master y el equipo de desarrollo participan en esta reunión. Esta reunión tiene una duración de 4 horas para un sprint de 1 mes. La salida es la aprobación el avance y el producto backlog ajustado para satisfacer las nuevas necesidades del mercado. Normalmente esta debe ser una demostración y no solo una presentación del producto. Las reuniones de Review exitosas son aquellas en las que los interesados interactúan y prueban el incremento realizado durante el Sprint. Existen diferentes actividades que se realizan para la realización de esta

reunión, entre ellas: agendar la reunión, elaborar la lista de verificación del incremento, la recopilación y priorización de la retroalimentación.

4. **Sprint Retrospectiva:** El objetivo de esta reunión es inspeccionar cómo fue el último sprint con respecto a las personas, las interacciones, los procesos, las herramientas y la definición de hecho. En esta reunión participa todo el equipo scrum y tiene una duración de 3 horas para sprint de un mes. La salida de esta reunión es identificar qué salió bien, qué salió mal y qué se solucionó. Es una buena práctica tomar una oportunidad de mejora e incorporarla al Backlog para ser implementada en el siguiente Sprint. Para llevar a cabo esta reunión se sugieren dos técnicas iniciales: La estrella de mar y El Barco, por la facilidad de uso. Una consideración para tomar en cuenta es informar a la organización que en las primeras dos o tres reuniones de retrospectivas que se realicen el departamento permanecerá solo para atención crítica por el tiempo en el que se realicen, para enfocar y educar al equipo en la técnica.

5. **Sprint:** El objetivo del sprint es ser un contenedor de las reuniones de Scrum. Formalmente tiene una duración de entre una y cuatro semanas. Para las empresas agroindustriales durante los primeros seis meses se sugiere que la duración sea de una semana, y que de forma paulatina aumente una semana cada cuatro meses, hasta llegar a las cuatro semanas que indica el framework.

Los roles de Scrum corresponden a:

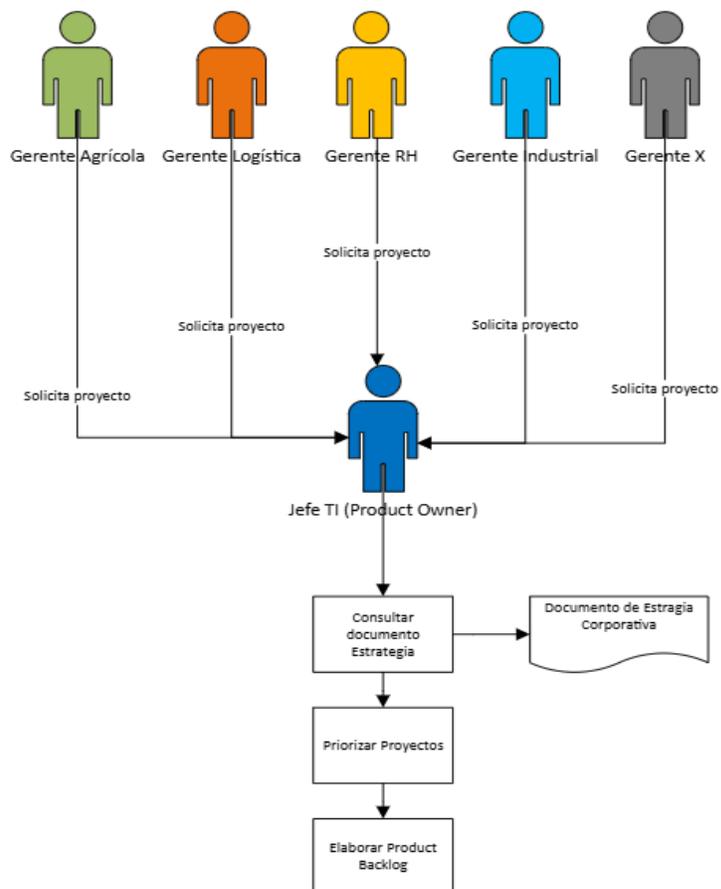
1. **Scrum master:** Es el responsable de establecer Scrum como se define en la guía, y hace esto ayudando a todos a comprender la teoría y la práctica. Su objetivo principal es lograr la efectividad del equipo Scrum. Es un líder de servicio para

todo el equipo Scrum y la organización. En vista de que los integrantes en los departamentos de TI de las agroindustriales son pocos, este rol se sugiere lo asuma alguno que a la vez forme parte del equipo de desarrollo. Se debe valorar para este rol, aquel integrante que cuente con el mayor conocimiento en Scrum. Si es posible, durante los primeros seis meses se puede contratar por servicios profesionales a Scrum master experto, para que implemente Scrum en la organización y entrene al candidato elegido por el grupo para ese rol.

2. Product Owner: Esta persona representa las necesidades de los interesados a través del Product Backlog, con el objetivo de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo Scrum. Además, es responsable de la gestión efectiva del Product Backlog, lo que implica su desarrollo, comunicación, refinamiento y priorización para garantizar que el equipo trabaje en los elementos de mayor impacto. En esta metodología se sugiere que este rol sea desempeñado por el jefe del departamento de TI, esto en vista del conocimiento que posee de los objetivos estratégicos de la organización. También se sugiere que una de las técnicas que use para priorizar el backlog sea, la alineación del proyecto con los objetivos de la organización. La mecánica de interacción se representa en la figura 2.

Figura 29.

Rol del Product Owner en empresa Agroindustrial



Nota. Elaboración Propia

Cómo se observa en la figura, los gerentes funcionales de todas las áreas realizan solicitudes para implementar proyectos del departamento de TI, este se encarga de revisar el documento de estrategia corporativa, para priorizar los proyectos que se ajusten más a los objetivos estratégicos, y luego elabora el backlog del producto, que contendrá varios productos de acuerdo con lo solicitado por los gerentes. El Product Backlog una

vez priorizado, podrá ser distribuido entre los integrantes del equipo en la próxima reunión de Sprint Planning.

3. Equipo de desarrollo: Estos son los profesionales que se comprometen en crear un aspecto de un incremento. Son auto organizados y auto dirigidos. No hay jefaturas en el equipo. Entre todos los miembros tienen las habilidades necesarias para crear el incremento. El objetivo de este equipo es desarrollar el incremento comprometido en el sprint. Este equipo deben conformarlo todos los miembros del departamento con excepción de la jefatura, la cual debe asumir el rol del producto Owner descrito anteriormente

Los artefactos en Scrum representan trabajo o valor y son los siguientes:

1. Product Backlog: Es una lista emergente y ordenada de lo que se necesita para mejorar el producto. Es la única fuente de trabajo y el objetivo a largo plazo del equipo scrum. Existen diferentes técnicas para gestionar el Backlog que debe implementar el Product Owner. Esta metodología para adaptar a las empresas agroindustriales se sugieren las siguientes consideraciones:
 - Utilizar un método de priorización para la selección de proyectos que tome en cuenta la alineación con los objetivos estratégicos de la empresa y no solo los del área funcional que solicita el proyecto.
 - Que el Product Backlog permita aceptar varios proyectos provenientes de las áreas funcionales de la organización.
2. Sprint Backlog: Este backlog se diferencia del anterior, porque en este solo se colocan únicamente las historias de usuario refinadas que se materializarán durante el sprint. Contiene todos los Product Backlog Items (PBI) seleccionados

para el sprint y un plan para entregar el incremento. Lo formula el equipo de desarrolladores y se comprometen en realizarlo. Se sugiere incluir una distribución de entre 30% y 40% del tiempo total en periodos de cosecha para la atención de averías y bajar esos tiempos a criterio del equipo de desarrollo durante la temporada de preparación. Para el seguimiento de este backlog se sugiere utilizar una pizarra Kanban ya sea de forma física o electrónica. Para una visualización en formato electrónico se recomienda la herramienta Trello que es de uso libre y permite hasta 5 colaboradores. Otras herramientas similares son Jira y Monday, ambas de pago, pero que permiten la gestión eficiente del sprint backlog.

3. Incremento: representa un peldaño concreto hacia el objetivo del producto. Cada incremento se suma a todos los incrementos anteriores y se verifica, para garantizar que trabajen juntos. Para que un incremento puede ser entregado necesita cumplir con la definición de hecho. La definición de hecho es una descripción formal del estado del incremento cuando cumple con las medidas de calidad requeridas por el producto. Cada equipo debe realizar una definición de hecho al inicio de la implementación e ir actualizándola a medida que aprenden. La plantilla #16 muestra una definición de hecho básica sobre la que se puede iterar hasta personalizarla a los proyectos que desarrollan el equipo.

Descripción de plantillas y procedimientos

La descripción de las plantillas seguirá el orden de los elementos fundamentales de Scrum, comenzando por las ceremonias, roles y artefactos.

Reuniones

- Sprint Planning

- Historia de Usuario: Esta plantilla describe cómo elaborar una historia de usuario, utilizando los elementos ampliamente aceptados y necesarios para su buen desarrollo. Ver plantilla [Historia de Usuario](#), página 142.
- Póker Scrum: Conjunto completo de tarjetas imprimibles para realizar las estimaciones mediante el juego de Póker Scrum. Ver plantilla [Póker Scrum](#), página 143. Este juego está disponible online forma gratuita en este [enlace](#).
- Tallas de camisetas: Conjunto completo de tarjetas imprimibles para realizar las estimaciones mediante las tallas de camisetas. Ver plantilla [Tallas de camisetas](#), página 144. Este juego está disponible online forma gratuita en este [enlace](#), solo se debe cambiar al crear la partida a “T-shirt”.
- Daily Sprint
 - Preguntas para la Daily Scrum: Contiene una serie de 3 preguntas adaptadas de la guía de Scrum 2017 que sirven como guía para esta reunión. Ver plantilla [Preguntas para la Daily Scrum](#), página 145.
- Sprint Review
 - Agenda de Sprint Review: Define los puntos clave que se tratarán en la reunión, incluyendo la bienvenida y la presentación del incremento. Ver plantilla [Agenda de Sprint Review](#), página 146.
 - Registro de la retroalimentación de los interesados: En esta tabla los interesados pueden escribir los comentarios sobre el incremento y posibles mejoras y preguntas. Ver plantilla [Registro de la retroalimentación de los interesados](#), página 147.

- Lista de verificación del Incremento: Una lista de verificación inicial que luego se puede ajustar con los criterios de aceptación para dar de alta el incremento. Ver plantilla [Lista de verificación del Incremento](#), página 148.
- Matriz de Priorización de la retroalimentación: En esta se clasifica la retroalimentación del interesado recolectada en la plantilla # 6. Mientras esa es para el interesado, la presente plantilla es para uso exclusivo del Product Owner. Ver plantilla [Matriz de Priorización de la retroalimentación](#), página 149.
- Plantilla de demostración: En esta plantilla se describe un esquema paso a paso que guíe al Product Owner en la presentación del incremento. Ver [Plantilla de demostración](#), página 150.
- Acta de Sprint Review: Documento con los acuerdos y decisiones tomados durante la reunión, incluyendo elementos clave que se agregarán o modificarán en el Product Backlog. Ver plantilla [Acta de Sprint Review](#), página 151
- Sprint Retrospective
 - Estrella de mar: Imprimible para la elaboración de retrospectivas usando la técnica de estrella de mar. Ver plantilla [Estrella de mar](#), página152.
 - El barco: Imprimible para la elaboración de retrospectivas usando la técnica del barco. Ver plantilla [El barco](#), página153.
- Sprint
 - Planeación del Sprint: Contiene los datos necesarios y suficientes para planificar, dar seguimiento y evaluar cada sprint. Ver plantilla [Planeación del Sprint](#), página154.

Roles

- Scrum Master:
 - Plantilla de registros y bloqueos: Permite documentar y gestionar los problemas que afectan el desarrollo de tareas dentro de un Sprint. Su objetivo es identificar cualquier obstáculo que pueda retrasar el trabajo del equipo Scrum, evaluar su impacto y definir acciones concretas para su resolución. Ver [Plantilla de registros y bloqueos](#), página156.
- Equipo de desarrollo
 - Burndown Chart: Esta plantilla se utiliza para realizar un seguimiento del progreso del equipo durante un Sprint. Muestra la cantidad de trabajo restante en comparación con el tiempo transcurrido, permitiendo a los equipos identificar desviaciones y ajustar su ritmo de trabajo si es necesario. Ver [Plantilla Burndown Chart](#), página160.

Artefactos

- Product Backlog
 - Tablero Kanban: Estructura general para que se puedan contemplar varios proyectos provenientes de las diferentes áreas. Ver plantilla [Product Backlog Kanban](#), página158.
- Sprint Backlog
 - Sprint Product Backlog con gestión de múltiples productos y reserva de tiempo: Estructura general para que se puedan contemplar varios proyectos

provenientes de las diferentes áreas. Ver [Plantilla Sprint Product Backlog Kanban](#), página159.

- Incremento
 - Definición de hecho: Esta plantilla contiene un conjunto de criterios elementales con los que se puede iniciar. Esta adaptada al desarrollo de software, pero el equipo de desarrollo puede evaluar antes del primer sprint si la modifica. Ver plantilla [Definición de hecho](#), página157.

A continuación, se presentan las diferentes plantillas elaboradas para los distintas ceremonias, roles y artefactos.

Historia de Usuario

ID

Título

Yo como

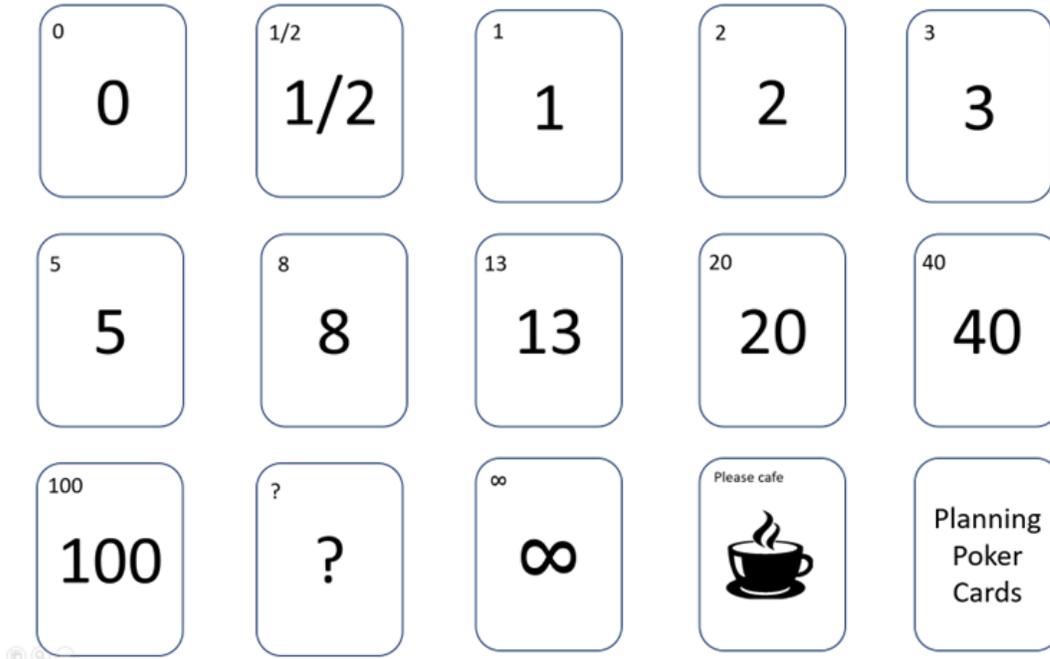
Puedo

Para

**Criterios de
capacitación**

Detalle

Tarjetas de Póker Scrum



Tarjetas de Tallas de camisetas



Preguntas para la Daily Scrum

		Resumen de ayer		Plan de hoy		Impedimentos	
	Name Position						
Please enter your main tasks for this week							
	Name Position						
Please enter your main tasks for this week							
	Name Position						
Please enter your main tasks for this week							

Agenda de Sprint Review

Fecha <Fecha de la reunión>

Participantes <Lista de asistentes>

Orden del día

- <1. Bienvenida e introducción>
- <2. Presentación del incremento desarrollado>
- <3. Demostración de funcionalidades clave>
- <4. Recopilación de Feedback de Stakeholders>
- <5. Discusión sobre próximos pasos y ajustes en el Product Backlog>
- <6. Cierre de la reunión>

Registro de la retroalimentación de los interesados

Funcionalidad	Comentario del Stakeholder	Sugerencia de mejora	Prioridad (Alta, Media, Baja)
<Funcionalidad 1>	<Comentario>	<Sugerencia>	<Prioridad>
<Funcionalidad 2>	<Comentario>	<Sugerencia>	<Prioridad>

Lista de verificación del Incremento

Criterio	Estado <✓/× >
¿Cumple con la definición de hecho?	< >
¿Se han ejecutado todas las pruebas necesarias?	< >
¿Se ha realizado la documentación requerida?	< >
¿Se ha revisado el código y aprobado el equipo?	< >
¿El Product Owner ha validado el incremento?	< >

Matriz de Priorización de la retroalimentación

Feedback	Urgencia	Impacto	Prioridad (Alta, Media, Baja)
<Feedback 1>	< Alta/Media/Baja >	< Alto/Medio/Bajo >	< Alta/Media/Baja >
< Feedback 2>	< Alta/Media/Baja >	< Alto/Medio/Bajo >	< Alta/Media/Baja >

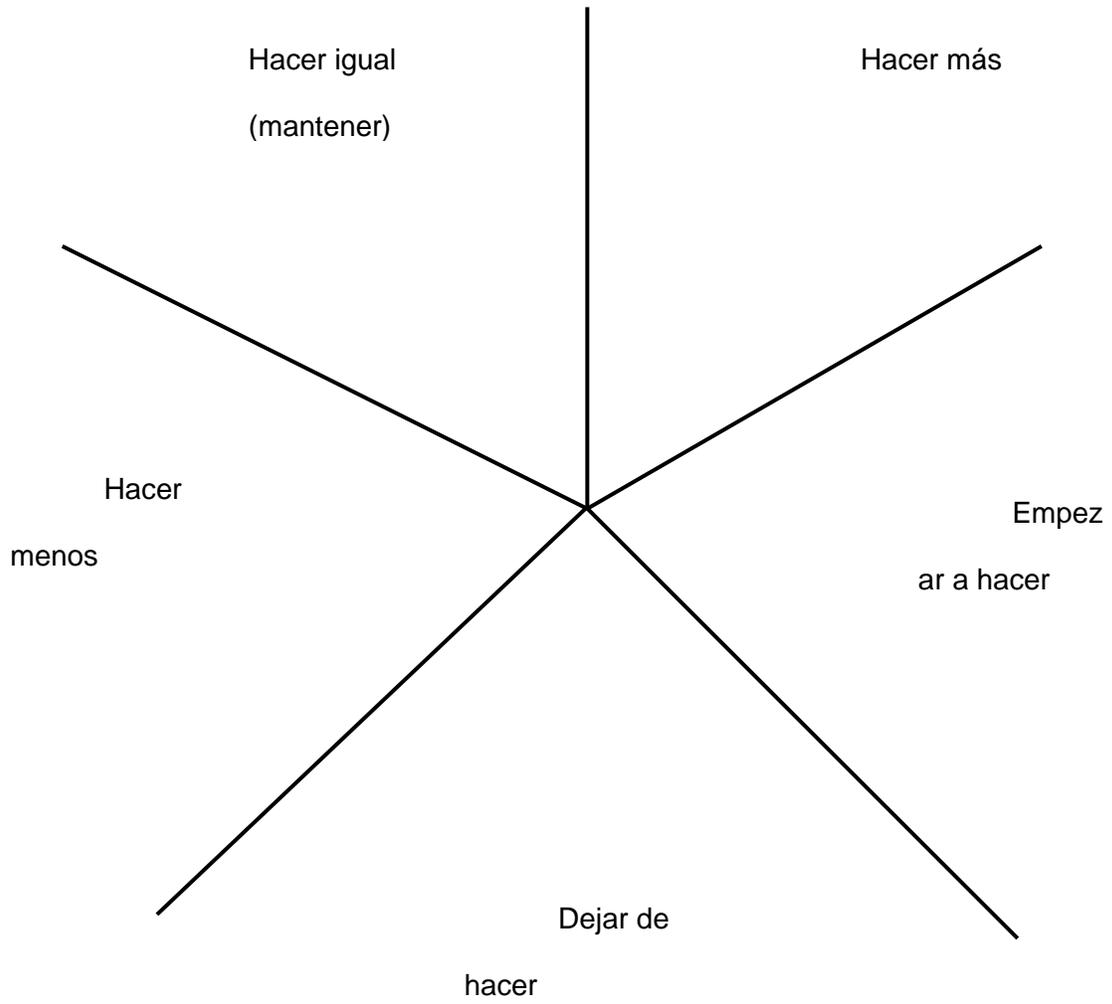
Plantilla de demostración

Sección	Descripción
Funcionalidad a demostrar	<Nombre>
Objetivo de la de mostración	<Explicación>
Pasos de a demostración	1. <Paso 1> 2. <Paso 2> 3. <Paso 3>
Preguntas frecuentes	-<Pregunta 1> -<Respuesta> -<Pregunta 2> -<Respuesta>

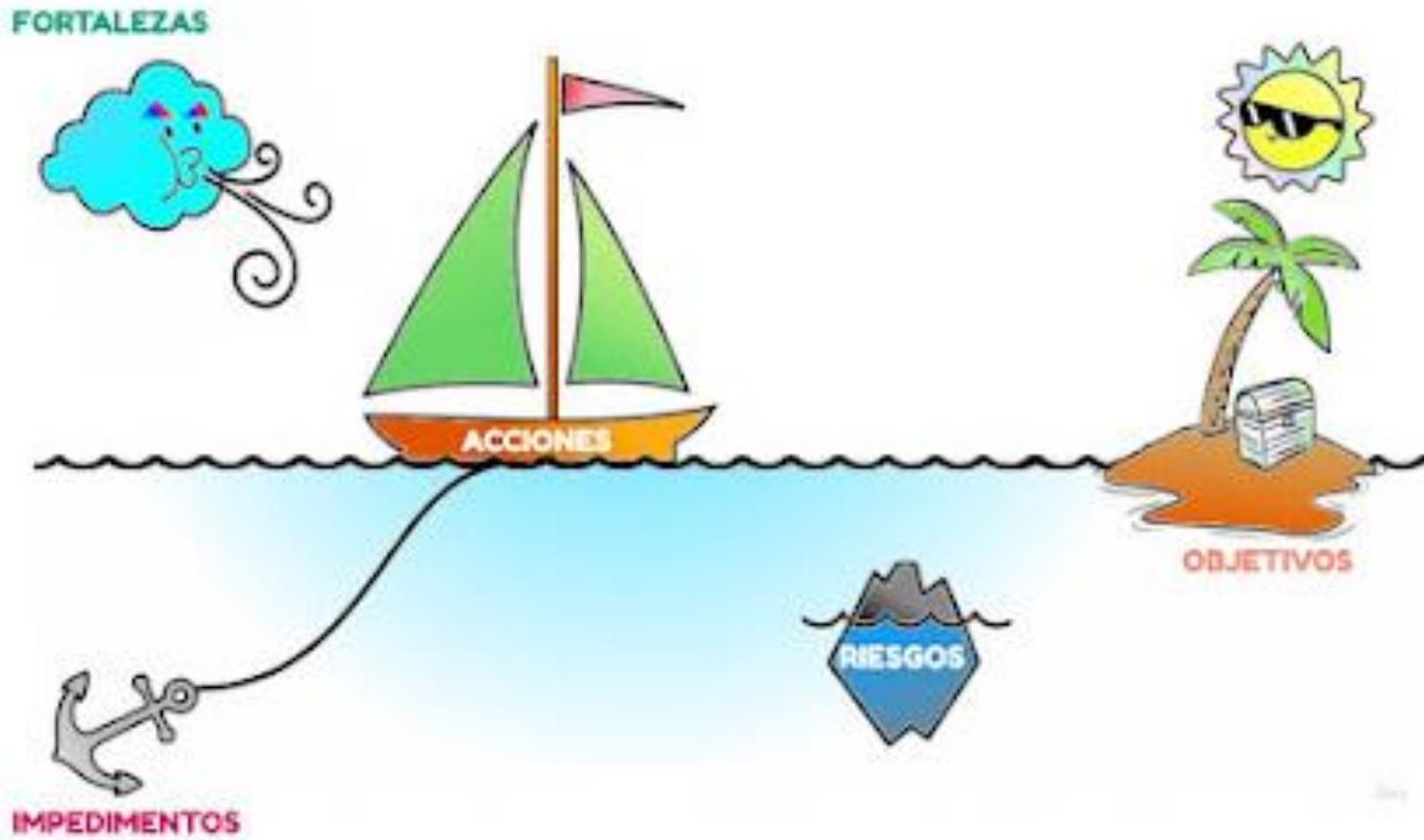
Acta de Sprint Review

Sección	Descripción
Fecha	<Fecha>
Asistentes	<Lista de asistentes>
Puntos clave tratados	<Punto 1> <Punto 2>
Decisiones tomadas	<Decisión 1> <Decisión 2>
Elementos a agregar/ modificar en el Product Backlog	<Elemento 1> <Elemento 2>

La retrospectiva Estrella de mar



El barco



Datos generales del sprint	
Número	<Número del sprint del proyecto >
Objetivo	<Descripción concisa del objetivo principal del sprint>
Duración	< Número de semanas/días que durará el sprint >
Fecha de inicio	< Fecha de inicio planificada para el sprint >
Fecha de finalización	< Fecha de finalización planificada para el sprint >
Producto Backlog	
<Ítem del backlog del producto 1>	
<Ítem del backlog del producto 2>	
<Ítem del backlog del producto 3>	

Sprint Planning	
Propósito	< Determinar qué elementos del backlog del producto serán entregados en el sprint y cómo se realizará el trabajo >
Asistentes	<Lista de personas que asistirán a la reunión de planeación del sprint >
Agenda	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del backlog del producto y actualización si es necesario. • Selección de los elementos del backlog del producto que se entregarán en el sprint. • Descomposición de los elementos seleccionados en tareas más pequeñas (si es necesario). • Estimación del esfuerzo para cada tarea utilizando la técnica de estimación seleccionada. • Asignación de tareas a los miembros del equipo. • Creación del sprint backlog, que incluye todas las tareas y sus estimaciones. • Definición de los criterios de terminación para cada tarea. • Establecimiento de un objetivo sprint claro y alcanzable.
Sprint Backlog	<Tarea 1> - < Responsable > - <Estimación> <Tarea 2> - < Responsable > - <Estimación> <Tarea 3> - < Responsable > - <Estimación>

Registro de Bloqueos e Impedimentos

ID	Historia de Usuarios/ Tarea	Bloqueo	impacto	Acción para Resolverlo	Estado
001	Implementación de reportes	Falta de acceso a la API externa	Alto	Solicitar credenciales al proveedor	En revisión
002	Autenticación de usuarios	Error en la configuración del servidor	Medio	Revisar logs y actualizar configuración	Pendiente
003	Integración de pagos	Dependencia de otra área que no entregó el código	Alto	Coordinar reunión con equipo responsable	Resuelto

Definición de Hecho

Criterio	Descripción	Estado (✓/×)
Código de desarrollo	La funcionalidad está completamente implementada.	< >
Código revisado	Se realizó una revisión de código por parte de otro desarrollador.	< >
Pruebas unitarias aprobadas	Se ejecutaron y pasaron todas las pruebas unitarias necesarias.	< >
Pruebas de integración completadas	El nuevo código no rompe la funcionalidad existente.	< >
Validación del Product Owner	El Product Owner ha revisado y aprobado la funcionalidad.	< >
Documentación actualizada	Se ha documentado el código o la funcionalidad en los manuales internos.	< >
Desplegado en entorno de pruebas	La funcionalidad está en un entorno donde puede ser validada.	< >
No hay errores críticos	No existen defectos o errores críticos abiertos.	< >

Product Backlog Kanban

ID (Área-Producto-Tarea)	Área/Producto	Historia de usuario/ Tarea	Prioridad	Estimación (Puntos/Horas)	Objetivo Estratégico	Estado (Pendiente/ En progreso/ Completado)
<FIN-001-005>	<Finanzas>	<Como analista, quiero un reporte de gastos automatizado.>	<Alta>	<8>	<Optimización de costos>	<Pendiente >
<VEN-002-015>	<Ventas>	<Como vendedor, quiero acceder a reportes de clientes en tiempo real. >	<Media >	<5>	<Aumento de ventas>	<En progreso >
<LOG-003-010>	<Logística >	<Como supervisor, quiero un sistema para rastrear entregas. >	<Alta>	<10>	<Eficiencia en la distribución>	<Pendiente>

Plantilla Sprint Product Backlog con Kanban

ID (Área/Producto-Tarea)	Descripción de la Tarea	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Estimación (Puntos)	Responsable	Kanban (Pendiente / En progreso/ Listo)
<DEV-101-001>	<Implementar login de usuario>	<Alta>	<5>	<Juan Pérez>	<Pendiente>
<QA-102-002>	<Realizar pruebas de integración>	<Media >	<3>	<María Gómez>	<En progreso>
<<OPS-103-003>	<Configurar servidor de producción>	<Alta>	<8>	<Carlos Rodríguez >	<Listo>
SUP-104-004>	<Atención de incidencia crítica>	<Urgente >	<6>	<Equipo de Soporte >	<Pendiente>

Plantilla Burndown Chart

Día del Sprint	Trabajo Planeado (Puntos)	Trabajo real (Puntos)
<1>	<50>	<50>
<2>	<45>	<48>
<3>	<40>	<42>
<4>	<35>	<38>
<5>	<30>	<33>
<6>	<25>	<28>
<7>	<20>	<22>
<8>	<15>	<18>
<9>	<10>	<12>
<10>	<5>	<5>

Datos de la plantilla

4.5 Elaborar una propuesta de hoja de ruta para la implementación progresiva de la guía metodológica en el sector agroindustrial, con el propósito de orientar su adopción de manera eficiente y sostenible.

La adopción de Scrum en el sector agroindustrial representa una oportunidad significativa para mejorar la gestión de proyectos tecnológicos. Sin embargo, su implementación en este sector de negocios enfrenta desafíos específicos, como la falta de conocimientos en el framework, la gestión simultánea de múltiples proyectos provenientes de diferentes áreas de la empresa y la intensidad operativa de al menos cuatro meses durante la temporada de recolección de cosechas. Durante este período, es necesario ajustar los Sprint Backlogs para garantizar la continuidad del desarrollo sin afectar las prioridades del negocio. Dado que las empresas agroindustriales seleccionadas presentan diferencias en recursos, madurez organizacional y tiempo dedicado a la gestión de proyectos, la propuesta presentada a continuación es una guía flexible diseñada para facilitar la transición hacia el modelo Scrum. Su objetivo es proporcionar una estructura progresiva que favorezca el aprendizaje y la adopción efectiva del framework.

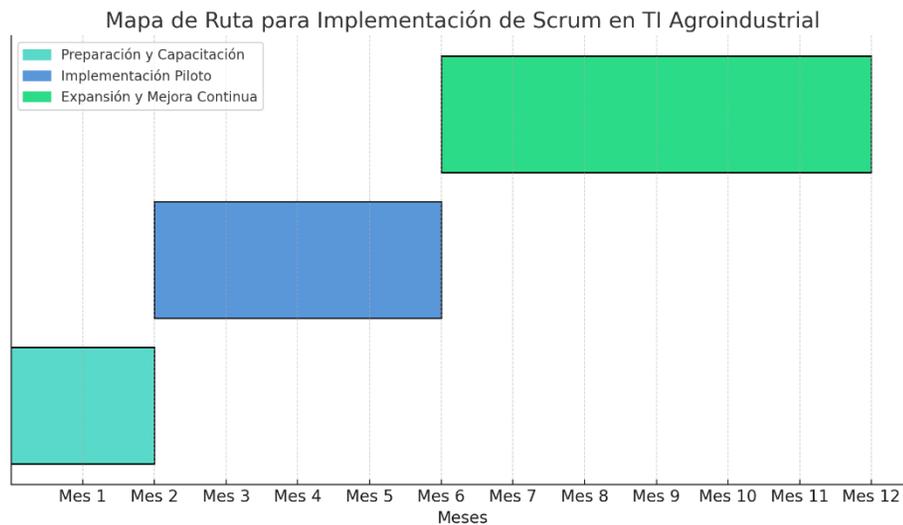
Este plan está sujeto a adaptaciones y mejoras, dependiendo de las necesidades específicas de cada empresa. No pretende ser una receta rígida, sino una referencia adaptable que permita ajustar su aplicación a distintos contextos empresariales.

El documento de implementación comprende un tiempo de implementación de 12 meses estructurado en tres fases: preparación y capacitación, implementación piloto y expansión con mejora continua.

La figura 28 muestra un mapa de ruta para la implementación del framework Scrum en las empresas agroindustriales que deseen adoptar la metodología desarrollada en el apartado 4.4 de este capítulo.

Figura 30.

Mapa de ruta para la implementación de Scrum en TI Agroindustriales



Nota. Elaboración propia

Cada fase se adapta a las particularidades del sector agroindustrial, considerando la necesidad de ajustes en la duración de los sprints, la gestión del backlog y la asignación de roles dentro del equipo. Con este enfoque gradual, se busca garantizar que los departamentos de TI puedan integrar Scrum de manera suave y efectiva, realizando la menor cantidad de cambios en la operativa diaria y optimizando la entrega de proyectos tecnológicos sin afectar la operatividad crítica de la empresa. A continuación se detalla la propuesta sugerida.

**Propuesta de hoja de ruta para la
Implementación de la Guía
Metodológica del Framework Scrum en
la gestión de proyectos tecnológicos en
empresas agroindustriales**

Historia del documento

Versión	Fecha	Autor	Comentario
1.0	20/02/2025	Franklin Chávez	Versión inicial

Presentación

La adopción de Scrum en el sector agroindustrial representa una oportunidad significativa para mejorar la gestión de proyectos tecnológicos. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos específicos, como la falta de conocimientos en el framework, la gestión simultánea de múltiples proyectos provenientes de diferentes áreas de la empresa y la intensidad operativa de al menos cuatro meses durante la recolección de cosechas. Durante este período, es necesario ajustar los Sprint Backlogs para garantizar la continuidad del desarrollo sin afectar las prioridades del negocio. Esta propuesta está sujeta a la adopción y mejora dependiendo de las necesidades adicionales que tengan las empresas que lo adopten, no se busca que sea una receta aplicable para desarrollar todas las implementaciones, sino más bien una referencia adaptable a distintos contextos empresariales. El documento de implementación estructura la implementación en tres fases: preparación y capacitación, implementación piloto y expansión con mejora continua, en un lapso de 12 meses. Está estructurada intencionalmente en 3 fases las cuales se pueden abordar con pausas entre ellas, por si es necesario parar para enfocarse en los periodos de cosecha y después retomarlas en periodos de mantenimiento.

Objetivo

Proporcionar guía estructurada y adaptable para la implementación de Scrum en los departamentos de tecnología de información del sector agroindustrial. A través de un enfoque progresivo y basado en fases, se busca mejorar la gestión de proyectos tecnológicos, optimizar la colaboración entre equipos y garantizar entregas eficientes sin afectar la operatividad crítica de la empresa. Este plan permitirá a las organizaciones agroindustriales integrar Scrum de manera efectiva, fomentando una cultura de agilidad y mejora continua.

Alcance

Gestión de proyectos tecnológicos en los departamentos de Tecnologías de la Información de empresas agroindustriales en Guanacaste.

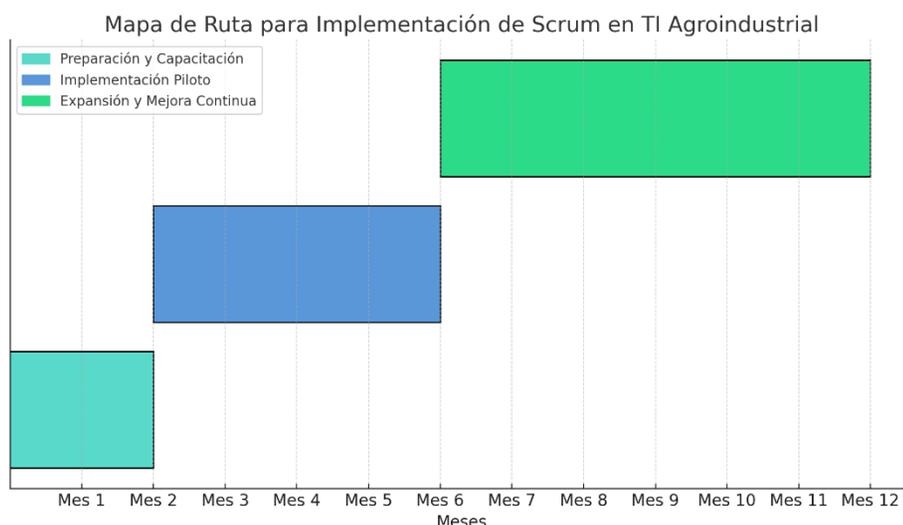
Propuesta de implementación

Esta propuesta de implementación tiene una duración de 12 meses, aunque las fases pueden acortarse o extenderse según las prioridades y necesidades de la organización. Sin embargo, es fundamental respetar cada fase y su orden, evitando omitir etapas, ya que cada una cumple un rol clave en el éxito del proceso.

La imagen siguiente muestra las fases y sus duraciones, mostrando un mapa de ruta del proceso de implementación.

Figura 31.

Mapa de ruta para implementación de Scrum en TI Agroindustrial



Nota. Elaboración Propia.

A continuación se detallan las tareas para cada una de las fases y sus duraciones

Fase 1: Preparación y capacitación. Duración de 1 a 2 meses.

Objetivo: Introducir en el framework Scrum y preparar al equipo para la implementación

1. Semanas 1-6: Sensibilización y Capacitación inicial

- a. Introducción a Scrum (roles, eventos y artefactos). Utilizar la guía de Scrum en versión 2020 como documento de texto base.

- b. Elaborar un taller práctico sobre el marco de trabajo donde se realice todo el proceso de scrum en versiones de tiempo reducidas. Se puede contratar a Scrum Master certificado o a una empresa de consultoría para este taller. Puede utilizarse el juego: Chocolate, Lego and Scrum Game. Otra opción es que los integrantes del equipo tomen un curso de certificación como Scrum Master, Product Owner y Scrum fundamental dependiendo del rol que les sea asignado como equipo Scrum.
- c. Evaluar el nivel de conocimiento de cada uno de los participantes del equipo mediante prueba de certificación o aprovechamiento.
- d. Planear nueva sesión de reforzamiento de capacidades para evacuar dudas.

2. Semanas 7-8: Selección de Roles y Herramientas

- a. Asignar Scrum Master (Elegir al miembro del equipo con mayor liderazgo y organización)
- b. Definir el Product Owner, se sugiere que sea el jefe del departamento de TI de la organización
- c. Elegir una herramienta de gestión de proyectos. Inicialmente se sugiere Trello y posteriormente usar Jira.
- d. Realizar sesión de entrenamiento en la herramienta seleccionada para conocer la mecánica del software
- e. Definir la estructura del Product Backlog basado en proyectos actuales. Revisar la plantilla del Product Backlog indicada en la metodología

Fase 2: Implementación piloto de 3 a 6 meses

Objetivo: Ejecutar Scrum en un ambiente controlado y ajustarlo según las necesidades del equipo.

1. Mes 3: Primera interacción

- a. Definir la duración: Definir la duración de los sprint en una semana.
- b. Sprint Planning: Seleccionar tareas pequeñas y alcanzables. Usar la plantilla sugeridas para esta reunión en la guía metodológica
- c. Daily Sprint: Realizar de forma estricta esta reunión ajustándola a 15 minutos.
- d. Sprint Review: Realizar esta reunión de manera estricta, asegurando que se ajuste al tiempo acordado. Para un sprint de una semana se sugiere optimizarla a un rango de 1 a 1.5 horas. En esta reunión se demostraran los avances y se sugieren utilizar las plantillas recomendadas para esta reunión en la guía metodológica propuesta
- e. Sprint retrospective: Realizar esta reunión de manera estricta, asegurando que se ajuste al tiempo acordado. Para un sprint de una semana se sugiere que esta reunión dure 1 hora o menos. Se sugiere al scrum master del equipo, utilizar las dos plantillas proporcionadas por la guía para esta reunión, alternándolas en cada sprint.

2. Meses 4-5: Ajustes y optimización

- a. Incorporar técnicas de estimación. Se sugiere al Scrum master utilizar imprimir y utilizar las plantillas del poker scrum y las tallas de camisetas, y que inicialmente la estimación se lleve de forma manual al menos en tres sprint planning. Posteriormente se puede utilizar la aplicación sugerida.
- b. Iniciar la elaboración de la definición de hecho. Se sugiere revisar y ajustar la plantilla propuesta por la guía
- c. Incorporar y/o refinar los criterios de priorización del backlog utilizados por el Product Owner. Se sugiere al Scrum master realizar una reunión para proponer criterios personalizados de la empresa

3. Mes 6: Transición a Sprint más largos

- a. Extender la duración del Sprint a 2 semanas
- b. Evaluar el desempeño del equipo y exponer técnicas de coordinación
- c. Adaptar Scrum a nuevas particularidades de la agroindustria aprendidos durante el proceso de implementación

Fase 3: Expansión y mejora continua

Objetivo: Integrar Scrum como estándar en la gestión de proyectos tecnológicos

1. Meses 7-9: Adopción completa de Scrum

- a. Ampliar los Sprints a 3 semanas
- b. Formalizar la Definición de Hecho en cada incremento
- c. Implementar métricas ágiles, como el Burndown Chart, utilizando la plantilla propuesta en la guía. Además, fomentar que el equipo defina una velocidad inicial que sirva como referencia para optimizar su productividad y mejorar continuamente su desempeño.
- d. Identificar mejoras en el uso del framework. Puede realizarse una evaluación de la madurez alcanzada utilizando la sección “Scrum Esencial” del método de Henrik Kniberg

2. Mes 10-12: Scrum maduro y escalabilidad

- a. Adoptar Sprints de 4 semanas si el equipo lo considera conveniente y aplicable a los entregables
- b. Evaluar la necesidad de formación avanzada para los roles de los Scrum Master y el Product Owner. Elegir cursos de certificación, de preferencia presenciales y con metodologías de enseñanza gamificadas. Evaluar la posibilidad de contratar un Scrum master experimentado para incorporarlo al equipo y que ayude a escalar el framework a toda la organización

- c. Documentar buenas prácticas y elaborar documento para entrenamiento de nuevos integrantes.
- d. Al finalizar el mes 12, realizar una nueva evaluación utilizando el método de Henrik Kniberg, considerando todos sus apartados: Scrum Esencial, Scaling, Positive Indicator y Recommended but not always necessary. Esto permitirá determinar el nivel de madurez alcanzado en la implementación y definir las acciones necesarias para avanzar hacia el nivel de madurez 3.

Notas Finales

1. Se sugiere iniciar la implementación del framework Scrum después de la temporada de cosecha, a partir del mes de junio.
2. Se recomienda que, para la implementación, se contrate una empresa especializada en capacitación en Scrum, asegurando que las sesiones de formación se realicen dentro de las instalaciones de la organización y por entes expertos en el tema, facilitando así la adaptación del equipo y la aplicación inmediata de los conocimientos adquiridos.
3. Evaluar la posibilidad de contratar un Scrum Master experimentado para integrarlo parcialmente al equipo de TI, brindando apoyo en la implementación y adopción del framework dentro de la organización.
4. Al ampliar la duración de los sprints a dos semanas o más, evaluar junto con los gerentes de las áreas funcionales si el tamaño de los entregables es adecuado para garantizar una inspección y adaptación efectiva, evitando desperdicios (mudas) y reprocesos innecesarios.
5. Es aconsejable que la evaluación final, realizada al concluir los 12 meses, para determinar el nivel de madurez alcanzado en el framework, sea llevada a cabo preferiblemente por un ente externo, garantizando así una evaluación objetiva e imparcial.

4 Conclusiones y Recomendaciones

Este capítulo presenta los aspectos más relevantes identificados durante la elaboración del Proyecto Final de Graduación. Está estructurado en dos secciones principales: la primera responde a la pregunta de investigación, y la segunda expone, en orden de los objetivos específicos, las principales conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

4.1 Respuesta a la pregunta de investigación

Tras el desarrollo de las distintas fases de esta investigación, se concluye que, dado el bajo nivel de conocimiento en el framework Scrum identificado en las empresas estudiadas, es fundamental desarrollar un conjunto de plantillas que cubran sus elementos principales, incluyendo reuniones, roles y artefactos. Estas plantillas están diseñadas para guiar las prácticas de las reuniones, fortalecer la comprensión de los roles y adaptar los artefactos, permitiendo su uso sin afectar significativamente la dinámica y responsabilidades dentro de los departamentos de Tecnologías de la Información en las empresas agroindustriales y aumentando las posibilidades de éxito en la implementación.

4.2 Conclusiones y recomendaciones

El presente proyecto propuso el desarrollo de una guía metodológica basada en el framework Scrum, adaptada a las empresas agroindustriales de Guanacaste. Para lograrlo, se realizó un diagnóstico de la situación actual, identificando el grado de uso del framework en las empresas. Posteriormente, se analizaron los datos obtenidos para evaluar sus niveles de madurez en Scrum y se identificaron los principales desafíos que enfrenta la agroindustria en su implementación. Con base en estos hallazgos, se diseñó una metodología ajustada a las necesidades detectadas y se elaboró una hoja de ruta para su implementación. Estas acciones permitieron obtener las siguientes conclusiones que respaldan la relevancia e impacto de este proyecto

Conclusiones

1. El diagnóstico en el uso del framework reveló que aunque las empresas agroindustriales seleccionadas que tienen como materia prima la caña de azúcar y el arroz muestra interés en el Scrum, su implementación formal es limitada. Solo una de las cinco empresas lo tiene implementado de manera rigurosa y obligatoria, mientras que las otras solo aplican alguna que otra práctica del framework.
2. El análisis de los datos obtenidos de los instrumentos aplicados a las organizaciones revela que la única empresa que tiene implementado Scrum de forma obligatoria tiene un nivel de madurez de 1 según el método de Henrik Kniberg, presentando importantes oportunidades de mejora principalmente en las reuniones: scrum diario y retrospectiva, el artefacto de la definición de hecho y en la interrupción del equipo por colaboradores externos.
3. La identificación de retos y obstáculos para la implementación de Scrum en el sector, indica que si bien el 80% de los equipos de tecnología de la información tienen conocimientos en Scrum, el nivel de conocimiento es muy limitado. Esto puede generar resistencia o incertidumbre al momento de implementar Scrum en los departamentos de Tecnologías de la Información de dichas organizaciones. Además, al menos una empresa no tiene la cantidad de personal en el departamento de Tecnologías suficiente para implementar Scrum, mientras que otra empresa el departamento de TI lo tiene tercerizado.
4. El diseño de la guía metodológica consideró cuatro aspectos fundamentales para adaptar scrum a las necesidades específicas de las empresas agroindustriales. En particular, se adaptaron varios aspectos de los artefactos del Product Backlog y Sprint Backlog, se asignó estratégicamente el rol del Product Owner y se ajustó la duración del Sprint para facilitar una adopción incremental alineada con las

dinámicas operativas del sector. Estas modificaciones permiten una integración más efectiva del framework Scrum, garantizando su viabilidad y sostenibilidad en el contexto agroindustrial.

5. La hoja de ruta desarrollada para la implementación se concibe como una herramienta orientadora, flexible y modular, con fases generales adaptables a las necesidades específicas de cada organización. Su diseño permite una adopción progresiva y efectiva del framework, considerando las variaciones en recursos, disponibilidad de tiempo para los proyectos y niveles de madurez operacional entre las empresas estudiadas.

Recomendaciones

1. Se recomienda implementar programas de capacitación especializados en Scrum para los equipos de TI, con el objetivo de fortalecer su conocimiento y habilidades en el framework. Estos programas deben incluir formación avanzada para miembros seleccionados que asuman roles clave como Scrum Master o Product Owner, así como capacitaciones en los fundamentos de Scrum para el resto del equipo, asegurando una adopción integral y estructurada del framework.
2. Se sugiere evaluar la necesidad de contratar o reubicar personal para garantizar que los equipos de TI cuenten con los roles fundamentales para la implementación de Scrum, especialmente el Scrum Master. También, para futuras contrataciones, incluir en las ofertas de empleo el requisito de conocimientos en Scrum, asegurando así que los nuevos colaboradores estén alineados con la metodología desde su ingreso a la organización.
3. Se recomienda fomentar una cultura organizacional ágil promoviendo la colaboración, transparencia y mejora continua. Para ello, el liderazgo debe actuar como modelo, impulsando la capacitación, el uso de herramientas visuales y la autoorganización de

los equipos. Además, es clave establecer mecanismos de reconocimiento y retroalimentación que incentiven la innovación, asegurando la alineación con los objetivos estratégicos de la organización.

4. Se sugiere que las organizaciones implementen un seguimiento sistemático del nivel de madurez en la adopción de Scrum mediante herramientas de evaluación, como la lista de verificación de Henrik Kniberg, con el fin de identificar oportunidades de mejora y optimizar su aplicación a medida que la organización evoluciona. Para ello, se recomienda realizar esta evaluación semestral o anualmente.

5 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible

Esta sección detalla la relación entre el principal entregable del proyecto y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Estándar P5, y los tres pilares del desarrollo regenerativo, vinculados a través de una serie de preguntas. Además, se analizan las acciones específicas del proyecto que contribuyen a la sostenibilidad y regeneración ambiental en el contexto de las empresas agroindustriales.

5.1 Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen una serie de 17 metas globales adoptadas por las Naciones Unidas en 2015 como parte de la Agenda 2030. Estos objetivos representan "un llamamiento universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que, para el 2030, todas las personas disfruten de paz y prosperidad" (PNUD, s.f.). Los 17 objetivos están integrados, lo que significa que la acción en un aspecto impacta los resultados en otros, y el desarrollo sostenible debe equilibrar los aspectos sociales, económicos y ambientales.

A continuación, se analiza cada uno de los ODS en relación con el principal entregable de este proyecto: una guía metodológica basada en Scrum para la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales de Guanacaste. Cada párrafo comienza con una descripción del objetivo específico de cada ODS, seguido de su relación directa con la guía metodológica propuesta.

ODS 1: Fin de la pobreza: Este objetivo busca erradicar la pobreza en todas sus formas. Aunque la guía de Scrum no se relaciona directamente con la erradicación de la pobreza, el fortalecimiento de la agroindustria en Guanacaste podría, a largo plazo, crear oportunidades económicas que indirectamente contribuyan a reducir la pobreza.

ODS 2: Hambre cero: Este objetivo se centra en acabar con el hambre y mejorar el acceso a alimentos. La adopción de Scrum en la agroindustria puede optimizar la producción

de alimentos, ayudando a mejorar la seguridad alimentaria en la región al hacer más eficiente la cadena de producción.

ODS 3: Salud y bienestar: Este objetivo persigue asegurar una vida sana y promover el bienestar. La guía no se relaciona directamente con la salud y el bienestar general de las personas, ya que está enfocada en la eficiencia de la gestión de proyectos en el sector agroindustrial.

ODS 4: Educación de Calidad: Este objetivo promueve una educación inclusiva y de calidad. Aunque la guía de Scrum no afecta directamente la educación, su implementación puede servir de capacitación práctica para los empleados en metodologías ágiles, mejorando sus competencias profesionales.

ODS 5: Igualdad de género: Este objetivo promueve la igualdad de género. La guía metodológica no aborda específicamente la igualdad de género, ya que su enfoque es en la mejora de procesos y eficiencia dentro de las empresas agroindustriales.

ODS 6: Agua limpia y saneamiento: Este objetivo busca asegurar el acceso al agua limpia y el saneamiento para todos. No aplica, ya que la guía de Scrum no está orientada a prácticas de gestión de recursos hídricos o saneamiento en la industria.

ODS 7: Energía asequible y no contaminante: Este objetivo fomenta el acceso a energía asequible y sostenible. La guía podría indirectamente contribuir a la eficiencia energética en proyectos agroindustriales al promover la optimización de recursos, aunque este no es su enfoque principal.

ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico: Este objetivo se centra en promover el crecimiento económico inclusivo y el trabajo digno. La adopción de Scrum fortalece la eficiencia y competitividad en la agroindustria, fomentando empleos calificados, la productividad y el crecimiento económico en la provincia de Guanacaste y en otras regiones donde se implemente.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura: Este objetivo fomenta la innovación y el desarrollo de infraestructuras resilientes. La guía promueve la adopción de prácticas ágiles y modernas, impulsando la innovación en el sector agroindustrial, lo cual es fundamental para una industria sostenible y competitiva.

ODS 10: Reducción de las desigualdades: Este objetivo se enfoca en reducir las desigualdades dentro de y entre los países. La guía de Scrum no aborda directamente las desigualdades sociales o económicas en el contexto regional o nacional.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles: Este objetivo promueve ciudades y comunidades inclusivas y sostenibles. Aunque no se relaciona directamente, el desarrollo de la agroindustria puede apoyar el desarrollo rural, beneficiando indirectamente a las comunidades en Guanacaste.

ODS 12: Producción y consumo responsables: Este objetivo busca asegurar prácticas sostenibles en la producción y consumo. La guía metodológica impulsa la optimización de procesos en la agroindustria, lo que puede ayudar a reducir desperdicios y promover prácticas de producción responsables y sostenibles.

ODS 13: Acción por el clima: Este objetivo llama a adoptar medidas urgentes contra el cambio climático. La implementación de Scrum puede contribuir a prácticas más eficientes en el uso de recursos en la agroindustria, ayudando a reducir la huella de carbono y a mitigar impactos ambientales.

ODS 14: Vida submarina: Este objetivo busca conservar y utilizar de forma sostenible los océanos y sus recursos. La guía metodológica de Scrum no está relacionada con la preservación o uso sostenible de ecosistemas marinos.

ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres: Este objetivo se centra en la gestión sostenible de los ecosistemas terrestres. La guía puede apoyar indirectamente la sostenibilidad

en la agroindustria al optimizar recursos y promover prácticas eficientes que respeten el entorno.

ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas: Este objetivo promueve sociedades pacíficas e inclusivas. No aplica, ya que el enfoque del proyecto es sobre la eficiencia en la gestión de proyectos y no afecta directamente la paz o justicia institucional. Si está enfocada en hacer que las organizaciones agroindustriales sean sólidas, a través de la gestión exitosa de proyectos.

ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos: Este objetivo busca fortalecer los medios de implementación y revitalizar las alianzas globales para el desarrollo sostenible. La adopción de Scrum en las empresas agroindustriales podría crear un modelo de colaboración y mejora continua que fomente alianzas para prácticas sostenibles y de calidad en el sector. Por ejemplo se puede usar como buena práctica que se adopte mediante la técnica del Benchmarking a otras organizaciones nacionales o internacionales.

El análisis de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en relación con el proyecto de la guía metodológica para la adopción de Scrum en el sector agroindustrial en la provincia de Guanacaste revela una alineación significativa con los objetivos que promueven la eficiencia, sostenibilidad y el desarrollo económico. A través de la optimización de recursos, el fomento de prácticas ágiles y la mejora en la gestión de proyectos, este proyecto contribuye especialmente a los ODS relacionados con el crecimiento económico (ODS 8), la innovación (ODS 9), la producción responsable (ODS 12) y la acción climática (ODS 13), al promover una metodología que mejora la competitividad de las empresas y favorece el uso responsable de los recursos. Aunque algunos objetivos no se relacionan de manera directa, la implementación de Scrum en el sector agroindustrial no solo impulsa la eficiencia empresarial, sino que también apoya el desarrollo sostenible de las comunidades de Guanacaste, fortaleciendo la resiliencia y sostenibilidad del sector agroindustrial en conjunto.

5.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5

A continuación, se muestra el resultado de aplicar el estándar P5 al producto principal del presente proyecto, a saber; la guía metodológica basada en scrum para la gestión de proyecto tecnológicos en el sector agroindustrial de Guanacaste.

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
	Trabajo apropiado a la edad significa garantizar que los niños no se encuentren en situaciones peligrosas o de explotación y, al mismo tiempo, permitirles desarrollar habilidades laborales esenciales. Se utiliza para describir el trabajo adecuado para el nivel de habilidad y madurez de una persona.	Vida Útil	Yes			2	La metodología es utilizable a individuos que conozcan y tengan formación en gestión de proyectos, por lo cual, no es posible que se empleen a niños en estos equipos. Por otro lado, las empresas que implementen la metodología son las encargadas de garantizar que el personal que se contrata sea el idóneo y cumpla con los criterios de formación y edad para el desarrollo de las funciones	3	1	Entorno de trabajo libre de trabajo infantil o trabajo forzado
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
	Trabajo forzado e involuntario significa cualquier trabajo o servicio que se obtiene de una persona bajo la amenaza de una acción punitiva contra ella o sus familias. Incluye trabajo donde el pago está por debajo de los niveles de subsistencia, o donde el pago es en bienes que no son deseables. El trabajo forzado e involuntario puede adoptar muchas formas, como la trata de personas, la servidumbre por deudas, la esclavitud y jornadas laborales injustamente largas	Vida Útil	Yes	Compromiso personal de cada integrante del grupo		2	La metodología fomenta el compromiso personal de cada miembro del equipo. Todas las decisiones son tomadas como grupo y no existen entes externos que presionen a los integrantes para que	3	1	Equipos autoorganizados y autogestionados, comprometidos de forma personal con el éxito del proyecto y sobre todo la satisfacción y creación de valor para el cliente

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
							tomen decisiones que no quieran			
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
	Dignidad, diversidad, equidad e inclusión (DDEI) es un conjunto de valores, principios y prácticas que crean un entorno en el que todos los involucrados en el proyecto se sienten respetados, seguros y valorados. También implica brindar oportunidades para que todos participen en los procesos de toma de decisiones relevantes sin enfrentar discriminación o ser objeto de un trato injusto.	Vida Útil	Yes	Entornos laborales sin principios o poca inclusión		2	La metodología Scrum incentiva el trabajo en equipo, la equidad, igualdad e inclusión. Mediante la capacitación y durante la ejecución prioriza el trabajo en equipo sin distinguir aspectos sociales, físicos o económicos de los integrantes del grupo, proporcionando el mismo respeto y poder de decisión a todos los integrantes del grupo	2	0	Gestión de proyectos inclusivos y que fomenta la igualdad, el respeto y trabajo en equipo
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en	Puntaje Inicial	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
 <p>Logística</p>	<p>Logística es la planificación y ejecución de actividades relacionadas con el transporte de bienes, materias primas y servicios para uso del proyecto. La logística incluye actividades como la programación del transporte, la estimación de costos, la coordinación del personal y asegurarse de que todos los procedimientos necesarios se completen a tiempo.</p>	Vida Útil	Yes	Distancia entre las empresas a encuestar		1	Se realizarán conversaciones previas y se agendarán citas de tal manera que en una sola salida se puedan encuestar y entrevistar a tantas empresas como sea posible. También se les dará la opción de hacer estas actividades de forma virtual y aplicar los cuestionarios en línea	3	2	Logística optimizada
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
Categoría	Energía	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
 <p>Consumo de Energía</p>	<p>Consumo de energía es la cantidad de energía utilizada por el proyecto a lo largo de su duración. Abarca todos los aspectos del uso de la energía, desde la iluminación de las oficinas hasta la energía necesaria para el transporte</p>	Vida Útil							0	
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
	<p>Emisiones de gases de efecto invernadero son gases (principalmente dióxido de carbono y metano) liberados a la atmósfera como resultado directo de las actividades asociadas con el proyecto. Esto incluye las emisiones como resultado directo del consumo de energía del proyecto, así como las emisiones del transporte de bienes,</p>	Vida Útil	No	No aplica					0	No aplica directamente. Salvo en el transporte que se use para la aplicación del cuestionario y entrevista. Se buscará

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	materias primas y servicios adquiridos. También incluye las emisiones de GEI causadas por la distribución, operación y disposición del producto del proyecto									priorizar las aplicaciones de forma virtual, para evitar desplazarse
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
	Energía renovable, también llamada energía alternativa, es energía generada a partir de fuentes que se reponen a un ritmo más rápido de lo que se consumen. Estas fuentes incluyen energía solar, eólica, hidráulica y geotérmica. Retorno de energía limpia (Clean energy return -CER) se refiere a la cantidad de energía renovable generada por el proyecto o el producto del proyecto que excede la cantidad necesaria. El CER normalmente se devuelve a la red para que lo usen otros.	Vida Útil	No	No aplica					0	No aplica directamente. El proyecto no tiene que ver con el retorno de energías, salvo que se utilice para gestionar proyectos de este tipo, pero esto queda fuera del alcance de este proyecto
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
Categoría	Tierra, Aire y Agua	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	Diversidad biológica, también conocida como biodiversidad, se refiere a la variedad de formas de vida en la Tierra. Incluye todos los ecosistemas y todas las especies de plantas, animales, bacterias, hongos y microorganismos que conforman un ambiente o hábitat particular. También incluye todas las variaciones genéticas de esas especies.	Vida Útil	No	No aplica			No aplica		0	No aplica
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	



Retorno de energías renovables y limpias

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	<p>negativos significativos en los ecosistemas locales. Al igual que con el desplazamiento del agua, la erosión del suelo es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura.</p> <p>Diseño regenerativo es una práctica que se basa en la comprensión de cómo funcionan los ecosistemas para que el proyecto regenere los recursos en lugar de agotarlos.</p>									
	<p>Contaminación acústica es la creación de sonidos excesivos, desagradables o perturbadores que pueden disminuir la calidad de vida. La contaminación acústica puede ser causada por actividades tales como voladuras (blasting), tráfico de vehículos pesados, embotellamientos y operación de maquinaria o equipo.</p>	Vida Útil	No	No aplica			No aplica		0	No aplica
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	<p>Reciclaje implica transformar un elemento de desecho en uno útil. Los artículos que se pueden reciclar van desde botellas de agua de plástico hasta computadoras y generadores eléctricos.</p> <p>Reutilización implica usar el mismo artículo una y otra vez o encontrarle un nuevo propósito</p>	Vida Útil	Yes	Papel utilizado en el proyecto		2	Se recomienda a los equipos de proyecto que sigan la metodología recortando el papel desechado para reutilizar el lado en blanco como notas adhesivas. Posteriormente, se debe depositar en contenedores de reciclaje para papel, promoviendo así su reutilización y reciclaje.	3	1	Utilización de los insumos al máximo y luego se recicla
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	



Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
 Análisis del Caso de Negocio	Análisis del caso de negocio es el proceso de desarrollar un caso de negocio que justifique el inicio o la continuación del proyecto. Se trata de analizar la lógica que sustenta la financiación del proyecto. Esto requiere identificar los beneficios y dis-beneficios (perjuicios) esperados, los costos e ingresos probables, los requisitos de personal, los principales riesgos, las alternativas de cronograma y los impactos en las partes interesadas asociados con un proyecto propuesto	Vida Útil	Yes	Inexistencia de metodologías basadas en scrum para la gestión de proyectos enfocada a las empresas agroindustriales		1	Desarrollo de una metodología adaptada a las empresas agroindustriales, que incorpora los desafíos y retos específicos que estas enfrentan	3	2	Metodología basada en scrum con plantillas y plan de implementación
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Imparcialidad							0	
 Análisis Financiero	Análisis financiero es el proceso de evaluación del proyecto desde una perspectiva monetaria. Por lo general, se utiliza para analizar si el proyecto requiere financiamiento inicial o adicional.	Vida Útil	Yes	Implementación en las empresas seleccionadas		2	Se desarrolla un plan de implementación con un costo mínimo presupuestario para que las empresas que no usan Scrum para la gestión de proyectos puedan implementarlo en sus departamentos de Tecnologías para la gestión de proyectos tecnológicos	3	1	Plan de implementación de la metodología con actividades y costos sugeridos
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Imparcialidad							0	
 Retorno Social sobre la Inversión	Retorno social de la inversión (SROI) es un marco para medir y rendir cuentas de los productos y resultados de los proyectos al incluir los costos y beneficios sociales y ambientales junto con los económicos tradicionales. Se basa en la idea de que los proyectos crean valor de otras maneras además de los rendimientos financieros. Por ejemplo, un proyecto de desarrollo comunitario puede crear valor al mejorar la salud y el bienestar de los residentes, reducir el crimen y aumentar la cohesión social	Vida Útil	Yes	Retorno de inversión y ahorro		2	Se espera que, al mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos tecnológicos, aumente la tasa de éxito y se logre un ahorro del 5% en el costo presupuestado	3	1	Ahorro estimado del 5% en la gestión de proyectos tecnológicos gestionados utilizando la metodología

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
 Modelado y Simulación		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
	<p>Modelado es la creación de una representación física, matemática o lógica del proyecto utilizando sus características representativas.</p> <p>Simulación es el uso de un modelo para comprender los efectos potenciales de condiciones y elecciones alternativas dada la incertidumbre en las variables de entrada. Puede ser especialmente útil en el contexto del proyecto donde sus características a menudo interactúan de manera impredecible</p>	Vida Útil	Yes	Modelado a través de plantillas de los diferentes partes de la metodología		2	Se desarrollan plantillas, documentos guía y un flujograma que muestra la secuencia de uso de las distintas herramientas de la metodología, facilitando su correcta aplicación	3	1	Flujograma que muestre cómo y en qué momento se utilizan las plantillas al implementar la metodología
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
		Category	Agilidad Empresarial	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)
Elemento	Descripción									
 Flexibilidad Opcionalidad	<p>Flexibilidad es la capacidad de adaptarse a circunstancias o situaciones cambiantes. Requiere la capacidad de modificar planes o enfoques ante desafíos inesperados.</p> <p>Opcionalidad significa tener múltiples soluciones u opciones disponibles. Significa que el proyecto no está restringido por un solo enfoque. Opcionalidad significa que el proyecto es capaz de soportar diferentes resultados con diferentes productos sin tener que empezar de nuevo.</p>	Vida Útil		Falta de flexibilidad en la gestión de proyectos		2	La metodología propuesta promueve la agilidad en la gestión de proyectos. Incentiva y son bienvenidos los cambios aún en etapas tardías del proyecto	2	0	Metodología que aporta flexibilidad y adaptación a la gestión de proyectos
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
			Imparcialidad						0	

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	Resiliencia es la capacidad del proyecto para recuperarse o adaptarse fácilmente a condiciones adversas, como fluctuaciones extremas del mercado, inestabilidad política o económica, desastres naturales o emergencias de salud. La resiliencia no hace que los problemas desaparezcan: significa tener la capacidad de hacerles frente a pesar del estrés inesperado.	Vida Útil	Yes	Falta de adaptabilidad y flexibilidad		2	El proyecto busca adoptar los retos y desafíos que tienen las empresas agroindustriales para la implementación del framework Scrum. Esta metodología al incentivar la flexibilidad y la adaptabilidad aumenta la resiliencia en los proyectos que se desarrollen con ella. Incluso este mismo proyecto se adaptó a la información que se encontró para aumentar la resiliencia	3	1	Metodología que promueve la resiliencia al emplear ciclos cortos y retroalimentación temprana
		Mantenimiento							0	
		Eficacia							0	
		Eficiencia							0	
		Imparcialidad							0	
Categoría	Estimulación Económica y del Mercado	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
	Impacto económico local incluye los efectos directos e indirectos que el proyecto tiene sobre la economía de su área local. Esto puede incluir la creación de empleo, un mayor gasto en la economía local o un mayor desarrollo regional.	Vida Útil	Yes	Mejora en la economía local		2	La metodología propuesta busca reducir en un 5% los costos asociados a la gestión de proyectos, lo que impactará directamente en la economía local	3	1	Mejorar la economía local mediante la reinversión de los ahorros obtenidos en la gestión de proyectos utilizando la metodología planteada
		Mantenimiento							0	



Resiliencia

5.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo

Según Muller (2016) el desarrollo regenerativo, implica una actitud proactiva en la cual las actividades realizadas no solo carezcan de impactos negativos, sino que también logren revertir el desarrollo insostenible de los últimos 200 años. El desarrollo regenerativo se enfoca en seis pilares, los cuales son: social, cultural, político, económico, ambiental y espiritual, y busca implementar un enfoque holístico e transdisciplinario para abordar los desafíos que enfrenta la humanidad al haber “transgredido tres de los nueve límites planetarios” (Transversal et al, 2024 p.22). A continuación se describirán brevemente cada uno de los seis pilares del desarrollo regenerativo y se responden preguntas que permiten relacionar el principal producto de este trabajo.

Social: Este aspecto se centra en mejorar la calidad de vida de las personas y fortalecer las relaciones comunitarias sostenibles y equitativas. Buscar propiciar la participación comunitaria, el fortalecimiento del capital social y la equidad e inclusión. A continuación se responderán las preguntas para determinar la vinculación del producto principal este aspecto del desarrollo regenerativo.

Pregunta: ¿Cómo el proyecto promueve una vida digna a todos los habitantes del planeta? según ODS.

1. Mejora la eficiencia de los proyectos de las empresas agroindustriales
2. Impulsa la sostenibilidad y prácticas responsables al fomentar el uso responsable y eficiente de los recursos.
3. Contribuye al desarrollo económico local, al mejorar la competitividad y sostenibilidad.
4. Enfatiza la capacitación en metodologías ágiles, lo que contribuye al desarrollo de habilidades técnicas.

Cultural: Este aspecto se centra en preservar, revitalizar y valorar prácticas, conocimientos y tradiciones de las comunidades, integrándolas en los procesos de desarrollo para fortalecer la identidad local y promover una relación armoniosa con el entorno natural. Incluye entre otras cosas revalorización de conocimientos ancestrales, fortalecimiento de la identidad e integración con la identidad cultural- A continuación se responderán las preguntas para determinar la vinculación del producto principal este aspecto del desarrollo regenerativo.

1. ¿Cómo mi proyecto fortalece o afecta las expresiones artísticas y/o culturales del país o la Región en la que se desarrolla?

El proyecto de implementación de Scrum en la agroindustria de Guanacaste no tiene un enfoque directo en el fortalecimiento de expresiones artísticas y culturales. Sin embargo, puede generar un impacto cultural indirecto al mejorar la eficiencia y sostenibilidad de las empresas agroindustriales, que son pilares económicos en la región.

2. ¿Cómo se involucra o excluye el conocimiento de las personas adultas mayores?

El conocimiento de las personas adultas mayores, especialmente aquellos con experiencia en la agroindustria y en prácticas tradicionales de cultivo y producción, puede ser una valiosa fuente de sabiduría práctica. La metodología Scrum, al ser colaborativa y orientada al trabajo en equipo, permite la inclusión de personas de diversas edades y niveles de experiencia en roles donde puedan aportar su conocimiento. Esto incluye roles de personas mayores que sirvan como consultores de cultivos, cadenas de labores, plagas, entre otras, que sea un conocimiento útil para incorporar a los sistemas.

3. ¿Cómo mi proyecto protege o afecta el entorno visual y auditivo del lugar donde se desarrolla?

Este proyecto no tiene ningún impacto directo sobre el entorno visual y auditivo, ya que se enfoca en mejorar la gestión de proyectos y la eficiencia organizacional.

4. ¿Cómo mi proyecto respeta o invade costumbres propias de las poblaciones en las que se desarrolla?

Este proyecto tiene un respeto hacia las costumbres locales, con el potencial de integrarse de forma armoniosa en la cultura laboral y las prácticas tradicionales de la región.

Político: Este aspecto se centra en la creación y promoción de estructuras de gobernanza que permitan la participación equitativa y transparente de todos los involucrados en el proceso de desarrollo. Promueve la gobernanza participativa, descentralización y autonomía y las políticas sostenibles. A continuación se responderán las preguntas para determinar la vinculación del producto principal este aspecto del desarrollo regenerativo

1. ¿Cómo mi proyecto beneficia que los ciudadanos tengan una participación activa en el diseño de su propio futuro?

La guía fomenta la participación de todos los miembros del equipo en el proceso de toma de decisiones y en la identificación de mejoras para los proyectos. Este es un enfoque inclusivo y participativo que se puede escalar a todas las áreas empresariales que implementen la metodología.

2. ¿Cómo mi proyecto empodera a mujeres y jóvenes para tomar posiciones de liderazgo?

La guía puede tener un impacto positivo en el empoderamiento de mujeres y jóvenes para que tomen roles de liderazgo al fomentar una cultura de igualdad y colaboración, desarrollo de habilidades de liderazgo en un entorno seguro mediante los roles de Scrum master y Product Owner y finalmente mediante la mentoría al requerir capacitación continua en metodologías ágiles.

3. ¿Cómo mi proyecto involucra o excluye la voz de las personas autóctonas de la zona en la que se desarrolla sin importar su nivel o clase social?

Fomenta la participación de equipos multidisciplinarios para la elaboración de los proyectos y ofrece capacitación a todas las personas de autóctonas de Guanacaste que trabajen para las empresas agroindustriales.

Económico: Este aspecto se centra en crear sistemas financieros y modelos económicos que minimicen el impacto negativo al ambiente y que promuevan la regeneración de sostenibilidad social. Promueve la economía circular, inversión en capital natural y modelos económicos locales y solidarios. A continuación se responderán las preguntas para determinar la vinculación del producto principal este aspecto del desarrollo regenerativo.

1. ¿Cómo mi proyecto incorpora desde su diseño la generación de beneficios a las personas menos favorecidas?

El producto de este proyecto tiene el potencial de generar beneficios económicos para las personas menos favorecidas de manera indirecta, a través de la mejora de la eficiencia operativa, la sostenibilidad y la inclusión en el diseño organización. El proyecto promueve optimización de procesos y creación de empleos estables. Inclusión en equipos diversos y capacitación para nuevas habilidades, potencial de invertir parte de los beneficios logrados por el proyecto en programas de responsabilidad social.

2. ¿Cómo mi proyecto disminuye la brecha económica?

El proyecto tiene el potencial de contribuir a reducir la brecha económica a través de las siguientes opciones: promover la eficiencia, la equidad en las oportunidades laborales y el desarrollo de habilidades.

3. ¿Cómo mi proyecto utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales?

No aplica este caso directamente. Aunque se reconoce que al incluir a equipos multidisciplinarios en los proyectos, en la realización de ellos se da un intercambio de

conocimientos entre los miembros sin necesidad de realizar capacitaciones, que sería intercambio de conocimientos por dinero.

Ambiental: Este aspecto se centra en restaurar, regenera y revitalizar los ecosistemas naturales para que puedan sostenerse y prosperar a largo plazo. Busca no solo reducir el impacto ambiental o minimizar el daño, sino también generar un efecto positivo mediante buenas prácticas que mejoren la salud de los ecosistemas. A continuación se responderán las preguntas para determinar la vinculación del producto principal este aspecto del desarrollo regenerativo.

1. ¿Cómo mi proyecto está diseñado para restaurar lo que ya ha sido dañado a nivel ambiental?

El proyecto no tiene injerencia en este tema de forma directa. Sin embargo, de forma indirecta puede ahorrar recursos económicos en la ejecución de proyectos que puedan ser invertidos en proyectos de restauración como iniciativas de responsabilidad social entre ellas: reforestación, recolección de basura.

2. ¿Cómo se afectan los límites planetarios con mi proyecto? (biodiversidad, cambio climático, acidificación de los océanos, fósforo y nitrógeno (agroquímicos), agua dulce, cambio en el uso de la tierra y el ozono).

La metodología impacta indirectamente algunos

- Límites planetarios como el cambio climático al reducir el uso de recursos y energías disminuyendo así los gases de efecto invernadero asociados con las empresa agroindustriales.
- Uso de agua dulce: reducir el consumo de papel en los procesos de gestión ayuda a utilizar menos agua y árboles necesarios para la fabricación del papel.

- Pérdida de la biodiversidad: Utilizar los dineros ahorrados para realizar campañas de responsabilidad social y ayudar a reforestar zonas dentro de las fincas que resguarden la flora y fauna autóctona.

Espiritual: Este aspecto se enfoca en la conexión profunda entre los seres humanos y la naturaleza, así como en el sentido de propósito y trascendencia en relación con el entorno. Promueve la reconexión con la naturaleza, el Propósito y sentido de pertenencia y valores de gratitud y respeto. A continuación se responderán las preguntas para determinar la vinculación del producto principal este aspecto del desarrollo regenerativo.

1. ¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con la naturaleza?
El producto principal de este proyecto no aplica a esta pregunta.
2. ¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con otros seres humanos para compartir en condición de iguales, sin juicios y escucha activa el uno del otro?
A través del enfoque colaborativo de la metodología facilita el contacto o la comunicación entre los seres humanos en un ambiente de igualdad. Scrum promueve las relaciones de iguales dentro del equipo scrum, en las cuatro ceremonias fomenta la escucha activa y la participación de todo el equipo sin relaciones de poder ni de jerarquía. Además fomenta la creación de un entorno de trabajo sano y de respeto mediante los cinco valores de Scrum los cuales son: compromiso, enfoque, apertura, respeto y coraje.
3. ¿Cómo mi proyecto fomenta espacios de descanso y meditación?
Scrum se enfoca en mantener al equipo motivado y trabajando de manera sostenida y equilibrada. Para ello, empodera al equipo de desarrollo a seleccionar la carga de trabajo que pueden completar en cada ciclo, conocido como Sprint, sin que otros miembros puedan imponerles tareas adicionales. Además, Scrum incorpora pausas naturales, como las reuniones de planificación y retrospectiva, que permiten un respiro

en el flujo de trabajo. De esta forma, la metodología prioriza la productividad sostenible, evitando el ritmo acelerado que puede llevar al agotamiento mental y físico

4. ¿Cómo mi proyecto propicia espacios de reflexión para mirar hacia adentro y mejorar mis habilidades esenciales? La metodología, a través de la ceremonia de retrospectiva, fomenta en los equipos una reflexión regular y constante sobre las herramientas, métodos y personas involucradas. Esta práctica permite identificar qué aspectos funcionaron bien, cuáles fueron menos efectivos, y decidir qué actividades deben continuarse o abandonarse para mejorar la productividad, promoviendo así una mejora continua en el equipo

LISTA DE REFERENCIAS

- Aceves, Pablo. (2020). *Administración de proyectos. Enfoque por competencias*. Grupo Editorial Patria.
- Allendes Díaz, B. A. (2020). *Entorno VUCA: enfrentando el desafío organizacional a través del liderazgo efectivo*. [Doctoral dissertation, Universidad del Desarrollo. Facultad de Ingeniería].
- Arque Pantigozo, A., & Torres Jiménez, E. O. (2022). El Modelo madurez ágil y su influencia en la gestión de proyectos de software evolutivo. *Revista Científica: BIOTECH AND ENGINEERING*, 2(02), 67–85. <https://doi.org/10.52248/eb.Vol2Iss02.29>
- Azucarera El Viejo. (s.f.). <https://www.azucareraelviejo.com/>
- Barboza, M. Orozco, C., Molar, J. (2020). *Metodologías de la investigación. Métodos y técnicas*. Patria Educación.
- Ballestín, B., Fàbregues, S. (2019). *La práctica de la investigación cualitativa en ciencias sociales y de la educación*. España: Editorial UOC, S.L...
- Bilbao, J., Escobar, P. (2020). *INVESTIGACION Y EDUCACION SUPERIOR*.Lulu.com.
- Blanco, J. (2024). *De cero a infinito: EMPRENDE CRECE LIDERA, convierte tu empresa en el LÍDER DEL MERCADO*. España: Profit Editorial.
- CATSA. (s.f.). <https://www.catsa.net/>
- Chávez, F. (2018). *Propuesta de implementación de una metodología de administración de proyectos basada en PMI para el departamento de Tecnologías de la Información de la empresa Ingenio Taboga*. [Tesis de licenciatura, Universidad Estatal a Distancia]. Repositorio institucional SIIDCA. <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UNED.000066967>
- Cherlinka, Vasyl. (2024). *Rotación de cultivos: tipos y ejemplos prácticos*. <https://eos.com/es/blog/rotacion-de-cultivos/>

- Echegaray, L., Urbano, I., Barrutieta G. (2017). *Desinf thinking: un modelo para la aplicación en la administración pública*. (1 edición). Insitituto Nacional de Administración Pública. Madrid.
- FIGAP. (2023). *Impulso de la agroindustria en América Latina. Desafíos y oportunidades*. <https://figap.com/blog/paginas/impulso-de-la-agroindustria-en-america-latina-desafios-y-oportunidades>
- Figueredo, A. (2020). Nuevos enfoques de la metodología de la investigación histórica aplicada al deporte. Editorial Universitaria (Cuba).
- Flores, R. (2015). Fundamentos de la Metodología de la Investigación. Lulu Press, Incorporet.
- FrozenFlix. (s.f.). *7 variedades de mango de Costa Rica*. <https://www.frozenflix.com/7-variedades-de-mango-de-costa-rica/>
- Fusiona Digital Product Agency (2021). *Cinco fases del Design Thinking: Innovación en práctica*. <https://fusiona.cl/blog/ux/5-esenciales-del-design-thinking/>
- García, N. (2022). *Estudio del impacto de la metodología lean startup para la transformación digital y la variación en la cultura del trabajo en el emprendimiento Chalomi Jeans*. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/47392/2022NICOLASGARCIAPAE%c3%91A.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gido, J y Clements, J. (2003). *Administración Exitosa de Proyectos*. México. Thomson Learning
- González, A. (2021). *Propuesta de metodología para la gestión de proyectos del área industrial de una empresa de procesamiento y producción de derivados de la caña de Azúcar*. [Tesis de Maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. Repositorio UCI. <https://www.ucipfg.com/biblioteca/items/show/1388>
- Ingenio Taboga. (s.f.). <https://www.taboga.cr/sostenibilidad>
- Johnson, J. (2020). CHAOS 2020: Beyond *Infinity*. The Standish Group.

- Kazmierczak, M., Signes, T., Carreira, C. (2023). *Aproximaciones interdisciplinarias a la resiliencia en la sociedad del siglo XXI*
- Kuster, E. (2021). El uso de juegos como estrategia motivadora en el proceso enseñanza y aprendizaje de la educación profesional. Cousa.
- Latorre, A., Del Rincón, D., Arnal, J. (2021). Bases metodológicas de la investigación educativa. Ediciones Experiencia.
- León Palacio, A. (2016). Evaluación del grado de agilidad basado en los objetivos y necesidades de los equipos de trabajo.
- Linares Herrera, M. P. (2019). Infórmate, investiga y comunica. España: Asociación Cultural y Científica Iberoamericana (ACCI).
- Lledó, P. (2020). Profesional Ágil Apuntes para la certificación PMI-ACP. (1 Edición). Estados Unidos.
- Machado, Absalón. (2002). De la estructura agraria al sistema agroindustrial. (Primera Edición). Universidad Nacional de Colombia.
- Manga Rica. (s.f.). <https://mangarica.com>
- Mármol, A. (2019). Project Management. Editorial Elearning, S.L.
- Martínez, Daniel., & Milla, Artemio (2005). La elaboración del plan estratégico y su implementación a través del cuadro de mando integral. Ediciones Díaz de Santos.
- Martínez, P. (2019). Neuroinsights: La neurociencia, el consumidor y las marcas. (2021). España: Abadía de Montserrat.
- Méndez, Rafael. (2020). Formulación y evaluación de proyectos. Enfoque para emprendedores. Décima edición. ECOE Ediciones.
- Miranda, Juan José. (2004). El desafío de la gerencia de proyectos: Alcance-Tiempo-Presupuesto-Calidad. MM Editores.

- Molina, B., Vite, H y Dávila, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espiraes revista multidisciplinaria de investigación*.
https://www.researchgate.net/publication/327537074_Metodologias_agiles_frente_a_las_tradicionales_en_el_proceso_de_desarrollo_de_software
- Morales, Mariela. (2020). Estudio de oferta de productos agropecuarios y agroindustriales Tu-MoDeLo Guanacaste. <https://fundecooperacion.org/wp-content/uploads/2020/10/Oferta-Tu-MoDeLo-Guanacaste.pdf>
- Moreno, Nelson. & Sánchez, Luz. & Velosa, José. (2018). *Introducción a la Gerencia de Proyectos: Conceptos y Aplicación*. Ediciones EAN.
- Navarro, A., Fernández, J.D., Morales, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, (Volúmen 11, número 2, julio-diciembre 2013, pp. 30-39). Universidad Autónoma del Caribe.
https://uac.edu.co/images/stories/publicaciones/revistas_cientificas/prospectiva/volumen-11-no-2/4_articulo_vol_11_2.pdf
- Natur Aloe Costa Rica. (s.f.). <https://www.naturalaloecostarica.com/products>
- O. Ozcan-Top and O. Demirörs, “A reference model for software agility assessment: AgilityMod,” in *Software Process Improvement and Capability Determination*, 2015, vol. 526, pp. 145–158, doi: 10.1007/978-3-319-19860-6_12.
- Panjaitan, I., & Legowo, N. (2022). Measuring Maturity Level of Scrum Practices in Software development Using Scrum Maturity Model. *J. Syst. Manag. Sci*, 12, 561-582
- Planella, I. (1986). *Agroindustria y Desarrollo Economico*. Colombia: IICA-Colombia.
- Pardo, C., Ortega, W., Jojoa, H., & Zambrano, R. A. (2021). EvaScrum: An assessment instrument to support the diagnosis of Scrum—results of two case studies. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN)*, 9(3), 592-602

- Pardo, C., Gómez, O. S., Jojoa, H., Zambrano, R., & Ortega, W. (2021). Mr. Scrum: A Reference Model to Foster and Facilitate the Adoption of Scrum in the Agile Software Development Companies. *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*
- Patel, C., & Ramachandran, M. (2009). Agile maturity model (AMM): a software process improvement framework for agile software development practices. *International Journal of Software Engineering, IJSE*, 2(1), 3-28
- Pérez, J., Sorlózano, M. (2023). *Recopilación y tratamiento de la información con procesadores de texto. ADGG0108*. España: IC Editorial.
- Procomer. (2023). Ficha técnica de mango. <https://www.descubre.cr/wp-content/uploads/2023/11/Ficha-Tecnica-Mango-Descubre.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. PNUD. Recuperado el [09-11-2024], de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Project Management Institute, & Agile Alliance (2017). *Guía práctica de ágil*. PMI.
- Project Management Institute. (2021). *El Estándar para la dirección de proyectos*.
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Guía del (PMBOK®) 7ª. Edición
- Project Management Institute. (2023). *Grupos de Procesos: Guía Práctica*. PMI
- Project Management Institute (s.f.) *Lighting the way for the project profession since 1969*. <https://www.pmi.org/about/our-legacy>
- Quezada Bijay, F. F. (2020). *Determinación de la pertinencia del método de Harvard y la preparación de la negociación para la solución de conflictos funcionales*. Dykinson, SL.
- Ramos, Junior. (2022). *Diagnostico región Chorotega periodo 2021-2022*. <https://www.geologia.go.cr/mineria/datos/2022/Diagnostico%20Region%20Chorotega%202022.pdf>

Real Academia Española. (n.d.). Adaptar. En Diccionario de la lengua española (23.^a ed.).

Recuperado el 18 de octubre de 2024, de <https://dle.rae.es/adaptar>

Ries, E. (2011). El método Lean Startup. Crown Business.

Rodríguez, E.; Rodríguez, E., y Sandoval, A. (2005). Metodología de la investigación. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Serrano, J. (2020). Metodología de la Investigación Edición Gamma 2020. Editorial Universitaria (México).

Schwaber, K. y Sutherland, J. (2020). La Guía de Scrum. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego.

State of Agile, (2022). The 17th State of Agile is Report is out now! Digital.ai. Recuperado de <https://info.digital.ai/rs/981-LQX-968/images/SOA16.pdf>

Subra, J-P., Vannieuwenhuyze, A. (2018). Scrum. Un método ágil para sus proyectos. Ediciones ENI. Barcelona.

Summers, Dona. (2005). Quality Management Creating and Sustaining Organizational Effectiveness. Pearson Prentice Hall.

Sutherland, J. (s.f.) Lista de verificación de Scrum. <https://www.crisp.se/en>

Taboga. (2023). Reporte integrado de gestión 2020-2023.

<https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:61e16e14-2119-44a8-b56f-f9bef58cfa25>

The Logistic World. (2024). Agroindustria en América Latina. Impacto en el comercio exterior y tendencias regionales. <https://thelogisticworld.com/comercio-internacional/agroindustria-en-america-latina-impacto-en-el-comercio-exterior-y-tendencias-regionales/#:~:text=En%20Am%C3%A9rica%20Latina%2C%20la%20agroindustria,generaci%C3%B3n%20de%20ingresos%20por%20exportaciones>.

- Tarziján, Jorge. (2019). Fundamentos de estrategia empresarial. (Quinta edición). Alfaomega Colombiana S.A.
- Toala, M., Romero, R., Ganchozo, M., Alvarez, C. Jaime, M., Pinargote, J., Romero, V., Bazurto, J. (2019). Introducción a la gestión de proyectos. España: 3Ciencias.
- Transversal, P., Landlab. (2024). Urbanismo Regenerativo: Santander, Hábitat Futuro. Estados Unidos: Actar D.
- Urroz-Osés, A. (2018). Diseño y desarrollo: la innovación responsable mediante el Design Thinking. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, Ensayos no. 69 Ciudad Autónoma de Buenos Aires set. 2018.
https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1853-35232018000400015&script=sci_arttext
- Valladares, M. (2019). Gestión avanzada de la información. España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Valencia, F., Vega, J., & Barrientos, A. (2022). Modelo de Madurez Ágil para Empresas del Sector Bancario. In Memorias de la Décima Segunda Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética (CICIC 2022) (pp. 201-205).
VPVERA (2022) *Scrum: una introducción rápida*.
<https://www.cybermedian.com/es/scrum-a-quick-introduction/>
- Yepez, J.D. (2016). AgileFM: Modelo de desarrollo ágil formal basado en la ISO/IEC 29110 para las micro, pequeñas y medianas empresas.
<https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/12e3ab9b-814f-423e-b0b3-df17c901a506/content>

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, R. (2021). ¿Y cómo evalúo el grado de agilidad de una organización? (Scrum Level).
<https://www.scrummanager.com/blog/2021/02/y-como-evaluo-el-grado-de-agilidad-de-una-organizacion-scrum-level/>
- Boissier, V., Pérez, R. (2019). Los objetivos de desarrollo sostenible. España: J.M. Bosch Editor.
- Cantera, J., Alonso, M. (2024). Talento, empresas y cultura: Manual de gestión de equipos y talento para firmas y despachos profesionales. España: Editorial Almuzara.
- Domínguez, A. (s.f.) ¿Qué tan ágiles somos? Modelo para evaluar madurez de un equipo.
<https://www.albertodominguez.co/madurez-equipo-agil/>
- Maida, E., Pacienza, J. (2015). Metodologías de desarrollo de software.
<https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- Rivas, C.I., Corona, V.P., Gutiérrez, J.F., Hernández, L. (2015). Metodologías actuales de desarrollo de software. Revista Tecnología e Innovación. (Diciembre 2015 Vol.2 No.5 980-986).
https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia_e_innovacion/vol2num5/Tecnologia_e_Innovacion_Vol2_Num5_6.pdf
- Valencia, F., Vega, J., & Barrientos, A. (2022). Modelo de Madurez Ágil para Empresas del Sector Bancario. In *Memorias de la Décima Segunda Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética (CICIC 2022)* (pp. 201-205).

ANEXOS**Anexo 1: Acta (chárter) del PFG****ACTA DE LA PROPUESTA DE
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)**

1. Nombre del (de la) estudiante

Franklin Chávez Baltodano

2. Nombre del PFG

Guía metodológica para la adopción y mejora del uso de Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en el sector agroindustrial de Guanacaste.

3. Área temática del sector o actividad

Diciplina: Ingeniería de sistemas. Área específica: Gestión de proyectos Temática: Metodologías ágiles

4. Firma de la persona estudiante

5. Nombre de la persona docente SG

Roger Valverde

6. Firma de la persona docente

7. Fecha de la aprobación del Acta:

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

9. Pregunta de investigación

¿Qué herramientas debe tener una guía metodológica para adoptar y mejorar el uso del Framework Scrum en las empresas Agroindustriales en Guanacaste?

10. Hipótesis de investigación

La madurez en la utilización del Framework Scrum puede ser evaluada en empresas del sector agroindustrial de Guanacaste, y es posible desarrollar una metodología eficaz específicamente para su adopción y mejora en dichas empresas.

11. Objetivo general

Elaborar una propuesta de guía metodología para la adopción y mejora del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales en la provincia de Guanacaste.

12. Objetivos específicos

1. Diagnosticar el uso del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en empresas agroindustriales de la provincia de Guanacaste, para identificar su nivel de adopción y aplicación en el sector.
2. Analizar los datos obtenidos del diagnóstico mediante una metodología de madurez de Scrum para identificar áreas de mejoras.
3. Identificar los desafíos y barreras específicos del sector agroindustrial en la implementación del Framework Scrum, con el objetivo de adaptar la guía metodológica a las necesidades y particularidades de estas empresas.
4. Diseñar una guía metodológica para la mejora en la implementación del Framework Scrum en la gestión de proyectos tecnológicos en las empresas del sector agroindustrial.
5. Elaborar una propuesta de hoja de ruta para la implementación progresiva de la guía metodológica en el sector agroindustrial, con el propósito de orientar su adopción de manera eficiente y sostenible.

13. Justificación del PFG

1. De acuerdo con el *Chaos Report* (Johnson, 2020) los proyectos gestionados bajo metodologías ágiles presentan una tasa de éxito del 42%, significativamente superior al 26% de éxito obtenido por aquellos que siguen metodologías tradicionales. Este dato resalta la necesidad de adoptar enfoques ágiles en la gestión de proyectos, especialmente en contextos donde el incremento en la eficiencia en costos y la reducción de riesgos son factores clave para alcanzar los objetivos planteados.
2. Actualmente, no se dispone de una guía metodológica integral que incluya un cuerpo de conocimientos y plantillas específicas para la implementación del framework Scrum, adaptada a las particularidades y necesidades de las empresas agroindustriales del sector de Guanacaste. La ausencia de esta herramienta puede dificultar la adopción efectiva de Scrum en este sector, lo que limita su potencial para mejorar la gestión de proyectos tecnológicos. Este proyecto busca abordar esa carencia, proporcionando una solución ajustada a las características y requerimientos de las empresas agroindustriales, con el fin de mejorar su eficiencia y competitividad.
3. Al implementar enfoques ágiles, se estima que se puede lograr al menos un ahorro del 5% del presupuesto en proyectos ejecutados correctamente. Esta mejora no solo optimizará el uso de recursos financieros, sino que también permitirá reinvertir los ahorros en iniciativas estratégicas para las empresas, impulsando así su crecimiento y sostenibilidad.

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios -productos o servicios que generará el PFG-.

<ul style="list-style-type: none"> 1. PFG <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Perfil del PFG <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Acta de Proyecto-Investigación bibliográfica preliminar 1.1.2 Acta de Proyecto-EDT-Cronograma 1.1.3 Marco Teórico I Parte 1.1.4 Marco Teórico II Parte 1.1.5 Marco Metodológico 1.1.6 Introducción 1.1.7 Documento integrado 1.1.8 Revisión Documento integrado 1.1.9 Seminario de Graduación aprobado 1.2 Desarrollo del PFG <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Selección del tutor <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1.1 Asignación de tutor 1.2.1.2 Comunicación con tutor 1.2.2 Diagnóstico de situación actual entorno Scrum <ul style="list-style-type: none"> 1.2.2.1 Aplicación de instrumentos de recolección de datos 1.2.2.2 Elaboración de informe de diagnóstico 1.2.3 Análisis del diagnóstico y aplicación de métricas <ul style="list-style-type: none"> 1.2.3.1 Tabulación y clasificación de los datos del diagnóstico 1.2.3.2 Elaboración del documento de evaluación de madurez 1.2.4 Informe desafíos y barreras para la adopción de Scrum <ul style="list-style-type: none"> 1.2.4.1 Aplicación de instrumento entrevista 1.2.4.2 Tabulación y clasificación de los datos 1.2.4.3 Elaboración de informe de desafíos y barreras en la adopción de Scrum 1.2.5 Diseño de la metodología de implementación de Scrum <ul style="list-style-type: none"> 1.2.5.1 Análisis de los desafíos y barreras 1.2.5.2 Identificación de oportunidades de mejora 1.2.5.3 Elaboración de plantillas y guías 1.2.6 Plan de Implementación <ul style="list-style-type: none"> 1.2.6.1 Diseño del plan de implementación para la implementación de Scrum 1.2.6.2 Elaboración del plan de implementación para la adopción de Scrum 1.2.7 Conclusiones 1.2.8 Recomendaciones 1.2.9 Listas de referencias 1.2.10 Anexos 1.2.11 Aprobación del tutor para lectura 1.3 Revisión de lectores 1.4 Evaluación

15. Presupuesto del PFG

Para el desarrollo de este proyecto se estima un presupuesto de: ₡ 500,000.00 distribuidos de la siguiente manera:

- Gasolina para realizar 10 viajes a las empresas de la zona: ₡150,000.00
- Gastos en dietas para las giras: ₡ 80,000.00
- Servicios especiales (revisión final del filólogo): ₡ 150,000.00
- Servicios de impresión y empaste: ₡ 80,000.00
- Gastos varios: ₡40,000.00

16. Supuestos para la elaboración del PFG

1. Existen diferentes niveles de madurez en la implementación y uso del Framework Scrum en las empresas agroindustriales de Guanacaste, algunas incluso; no lo utilizan en la gestión de sus proyectos.
2. Algunas de las empresas seleccionadas estarán dispuestas a implementar mejoras en sus procesos productivos y administrativos, siempre que dichas mejoras resulten en beneficios tangibles, como la reducción de tiempos, disminución de costos, o un aumento en la productividad de sus empleados.
3. Se supone que los departamentos de tecnologías responsables de la gestión de proyectos se encuentran ubicados en las instalaciones físicas de las empresas situadas en Guanacaste. Esta cercanía permitirá una mejor comunicación y colaboración entre los equipos, facilitando la implementación de las estrategias necesarias para el éxito del proyecto.
4. Se supone que todas las empresas seleccionadas cuentan con un departamento de tecnologías conformado por un mínimo de cinco miembros. Esta estructura permitirá la adecuada distribución de responsabilidades y la efectiva gestión de los proyectos en curso.

17. Restricciones para la elaboración del PFG

1. Se deben respetar las políticas en formato y manejo de la información de las empresas seleccionadas.
2. Limitación de disponibilidad de los funcionarios para reuniones y aplicación de cuestionarios, ya que las empresas agroindustriales estarán en temporada de cosecha durante el periodo de investigación, lo que requiere ajustar las actividades del proyecto a sus horarios y disponibilidad.
3. Disponibilidad limitada de expertos en metodologías ágiles para ofrecer servicios de asesoría al proyecto a costos accesibles.
4. Se establece como restricción del proyecto que el uso del framework Scrum será evaluado exclusivamente en la gestión de proyectos de tecnologías de la información, con equipos ubicados localmente en las instalaciones de la compañía. Además, los equipos deberán contar con un máximo de 9 personas, asegurando la inclusión de todos los roles definidos en la metodología.

18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

1. Si los colaboradores de las empresas agroindustriales seleccionadas para la investigación tienen dificultades para agendar reuniones o atender visitas de solicitud de información debido a la temporada de cosecha, que abarca de noviembre a mayo, podría retrasarse la recopilación de los datos necesarios para la investigación, impactando el tiempo de ejecución del PFG.
2. Si la rivalidad entre las empresas agroindustriales guanacastecas, especialmente en los sectores de frutas y procesamiento de materias primas, dificulta la obtención de datos precisos sobre la gestión de proyectos por la confidencialidad de la información, podría limitarse el alcance y la fiabilidad de los análisis de la investigación, impactando el alcance del proyecto y la calidad de los resultados por la falta de datos suficientes.
3. Si las jefaturas de los departamentos de tecnologías de la información de las empresas agroindustriales carecen de conocimientos sobre metodologías ágiles o no muestran interés, podrían resistirse a participar en la investigación o a proporcionar información sobre sus compañías, impactando el alcance y la calidad de los resultados al no obtener una muestra representativa de las empresas seleccionadas.
4. Si las jefaturas o gerencias financieras consideran que el costo del plan de implementación de la guía metodológica es elevado, podría comprometerse el alcance de su aplicación, impactando directamente el alcance del proyecto al limitar la implementación de la guía metodológica en ambientes productivos reales.

19. Principales hitos del PFG

Entregable	Fecha estimada de finalización
1. Proyecto Final de Graduación	22-04-2025
1.1 Seminario de Graduación	18-11-2024
1.1.1 Avance 1	7-10-2024
1.1.2 Avance 2	14-10-2024
1.1.3 Avance 3	28-10-2024
1.1.4 Avance 4	04-11-2024
1.1.5 Avance 5	11-11-2024
1.1.6 Avance 6	18-11-2024
1.2 Tutoría de desarrollo	21-03-2025
1.2.1 Selección de tutor	28-11-2024
1.2.2 Diagnóstico de situación actual entorno Scrum	05-01-2025
1.2.3 Análisis del diagnóstico y aplicación de métricas	23-01-2025
1.2.4 Informe desafíos y barreras para la adopción de Scrum	11-02-2025
1.2.5 Diseño de la metodología de implementación de Scrum	02-03-2025
1.2.6 Plan de Implementación	21-03-2025
1.3 Lectura del documento	21-04-2025
1.3.1 Solicitud de asignación de lectores	23-03-2025
1.3.2 Revisión de lectores de lectores	07-04-2025

1.3.3 Tutoría de ajuste de documento	21-04-2025
1.4 Evaluación	22-04-2025
1.4.1 Aprobación	22-04-2025

20. Principales involucrados en el desarrollo del PFG

Involucrados directos

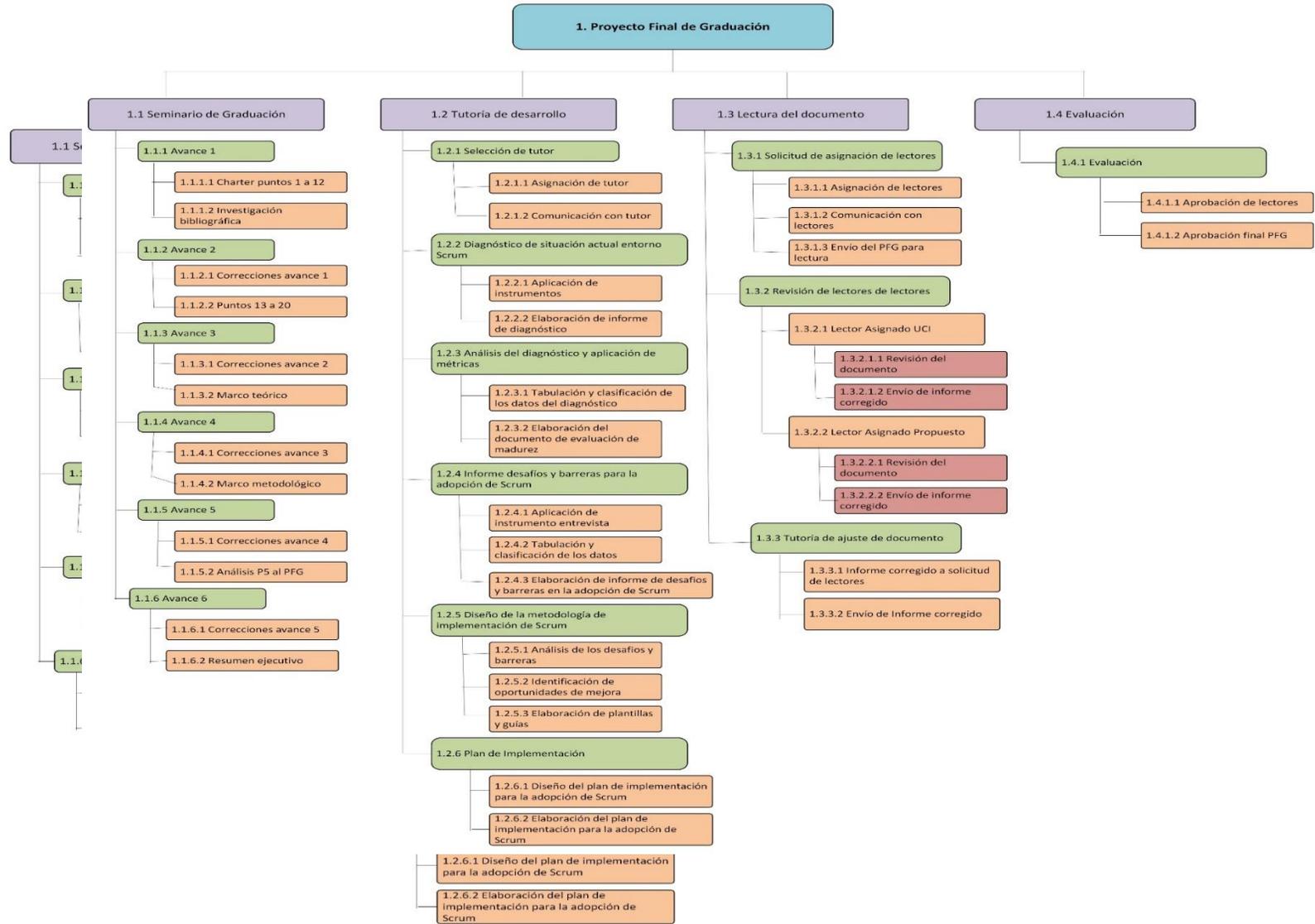
N°	Involucrado	Rol	Poder	Interés
1	Jefaturas de tecnologías de la información	Usuario final	Medio	Aportar las perspectivas sobre el estudio y valorar la adopción de la metodología propuesta
2	Arquitectos de software	Usuario final	Medio	Aportar las perspectivas sobre el estudio
3	Equipos de desarrollo	Usuario final	Medio	Aportar las perspectivas sobre el estudio
4	Profesor Tutor	Tutor	Alto	Guiar con sugerencias al sustentante del PFG para que logre con éxito su culminación
5	Profesor Lector	Lector	Alto	Revisar el documento del sustentante enfocándose en la rigurosidad metodológica y la profundidad del análisis, asegurándose de que el PFG cumpla con los estándares académicos y de investigación establecidos
6	Andrey Acuña Vargas	Lector propuesto	Medio	Revisar el documento del sustentante enfocándose en la rigurosidad metodológica y la profundidad del análisis, asegurándose de que el PFG cumpla con los estándares académicos y de investigación establecidos. Además se interesará en los hallazgos en un contexto práctico al pertenecer él a una empresa agroindustrial

Involucrados indirectos

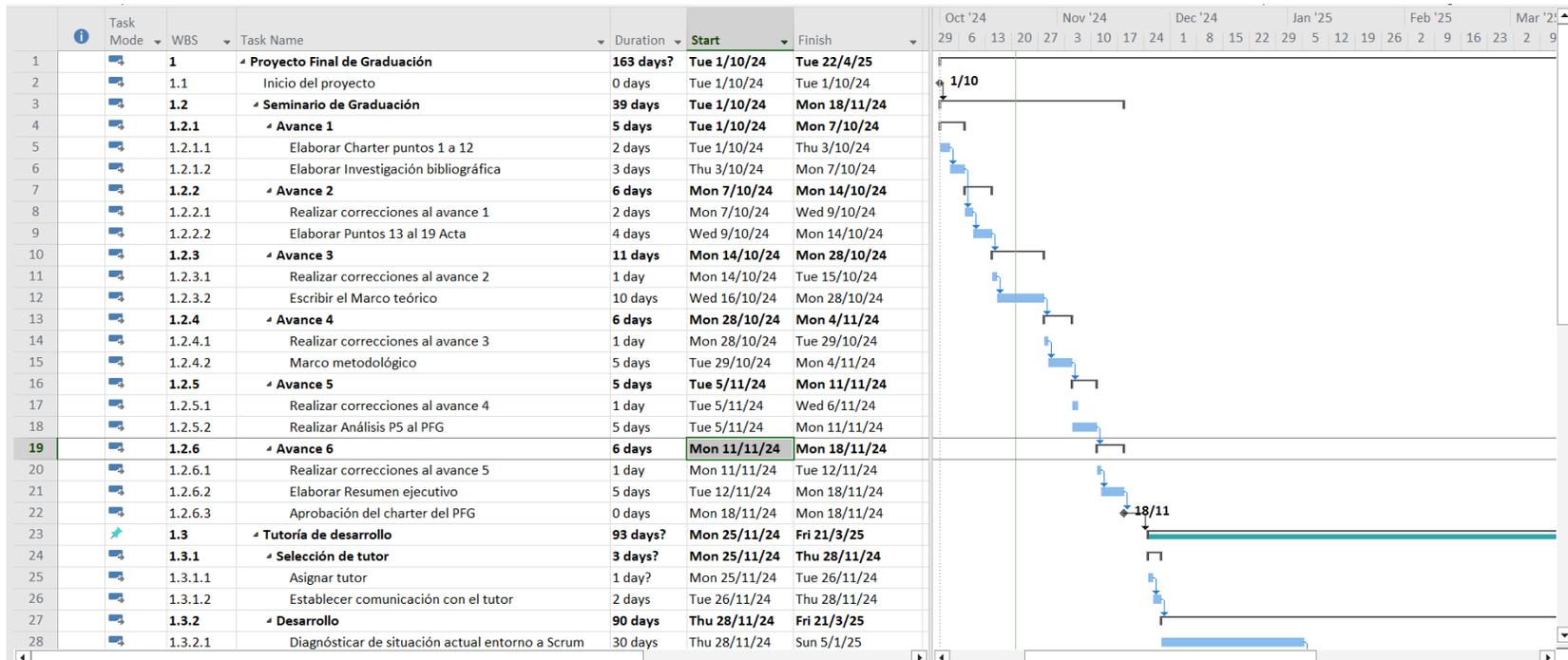
N°	Involucrado	Rol	Poder	Interés
1	Oficinas de administración de proyectos	Consultor	Bajo	Hay que asegurar que la metodología resultante cumpla y respete los criterios, lineamientos y políticas de gestión de proyectos que la PMO ha definido
2	Gerencias de áreas funcionales	Usuario final	Bajo	Proporcionar experiencia técnica especializada y aspectos de cultura organizacional en cuanto a la gestión de

				proyectos que pueda ser incluida en la metodología resultante
3	César Pardo	Consultor	Medio	Asesorar en múltiples áreas del cuerpo de conocimientos de las metodologías ágiles al sustentante para el desarrollo de la investigación

Anexo 2: EDT del PFG



Anexo 3: Cronograma del PFG



Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar

Baptista, P., Fernández, C., y Hernández, R. (2014). Metodología de la investigación. 6ta Edición, McGraw Hill Education. Este libro servirá como guía para el desarrollo de toda la fase de investigación, construcción del marco teórico, pregunta de investigación. Esta obra representa un referente en Latinoamérica para la elaboración de trabajos de investigación ya que contiene el cuerpo de conocimientos de la investigación cuantitativa, cualitativa y mixta.

Castro, L. (2020). Propuesta de una guía metodológica para la gestión de proyectos de TI en entornos ágiles en la Universidad de Costa Rica. (Tesis de Maestría, Universidad para la Cooperación Internacional). La autora Laura Castro propuso una guía metodológica para la gestión de proyectos ágiles para el departamento de Tecnologías de la Información de la Universidad de Costa Rica. Su investigación sirve como insumo para conocer los procedimientos, técnicas y herramientas más importantes que propuso para el diseño de la guía ágil. Estos conceptos podrán ser evaluados para saber si se pueden incorporar al framework Scrum para diseñar y elaborar la guía metodológica que será el entregable del objetivo específico 4 del presente trabajo.

González, L. V., Ariza, J. D., y Cárdenas, L. A. (2022). Diseño de un modelo conceptual para medir madurez ágil en la gerencia de proyectos (Tesis de maestría, Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería de Julio Gravito) Repositorio Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Gravito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2144>. Estos autores realizaron un modelo conceptual revisando las metodologías ágiles más utilizadas en la industria, centrándose en Scrum por ser el que se utiliza en el 66% de los entornos donde muestrearon. El modelo planteado por los investigadores mediante una serie de preguntas desarrolladas por expertos y que integraron en un cuestionario para desarrollar su modelo de madurez. Este trabajo será importante para la investigación por el tipo de preguntas que desarrollaron y la

forma en que presentaron la información y clasificación de madurez logrado por las empresas muestreadas.

González, R. (2021). Propuesta de metodología para la gestión de proyectos del área industrial de una empresa de procesamiento y productos de derivados de la caña de azúcar. (Tesis de maestría, Universidad para la Cooperación Internacional). Repositorio Institucional UCI. <https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/items/show/1388>. Este trabajo se desarrolla netamente en el sector Agroindustrial y aunque el autor desarrolla su propuesta utilizando la guía del PMBOK la metodología y los instrumentos utilizados para validar los objetivos son útiles para el presente proyecto. Además, el conjunto de plantillas y herramientas que fueron desarrolladas por el autor, sirven como referencia para entender el ciclo de vida que sigue un proyecto en este tipo de empresas. Finalmente, el método que usó para medir la madurez en la gestión de proyectos en esta empresa proporcionará un punto de partida e iniciación para el diseño de los instrumentos de medición que se utilizarán en este trabajo para concretar los objetivos específicos uno y dos.

Kniberg, H. (2011). Scrum checklist. Crisp. <https://www.crisp.se/gratis-material-och-guider/scrum-checklist>. Este cuerpo de conocimientos desarrollados por Henrik Kniberg es una recopilación de más de 25 años de consultoría en el ámbito de las metodologías. Este cuestionario ampliamente utilizado como un modelo tipo “assessment” es una herramienta que se utiliza para medir el grado de madurez, adopción y efectividad de la implementación de scrum en un equipo o en una organización. Este documento técnico evalúa roles y responsabilidades, eventos y artefactos de scrum mediante preguntas y de forma muy práctica y fácil y servirá de insumo para evaluar el nivel de madurez que tienen las empresas seleccionadas en la investigación en la utilización de scrum. Aunque el trabajo se hizo hace varios años, el autor constantemente realiza actualizaciones al cuerpo de conocimientos para que se mantenga vigente y es ampliamente utilizado.

Pardo, C., Ortega, W., Jojoa, H., y Zambrano, R. (2021). EvaScrum: An assessment instrument to support the diagnosis of Scrum -results of two case studies. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN)*. 9. 592-602. En este documento, los autores colombianos elaboran una herramienta de evaluación de la utilización de Scrum denominada EvaScrum y la aplican a dos empresas de desarrollo de software de tamaño mediano (entre 15 y 25 empleados) y con más de 15 años de existencia. Este trabajo es importante para revisar la forma en que aplicaron las mediciones y en vista de que tienen una herramienta web para seguir haciendo evaluaciones, se podría analizar su uso en la evaluación que se realice en las empresas agroindustriales de la provincia de Guanacaste.

Project Management Institute. (2017). *Guía de práctica ágil*. Agile Alliance. Esta guía proporciona una referencia en cuanto a los tipos de ciclos de vida de proyectos, sus ventajas y desventajas, así como también una forma de adoptar la conceptualización ágil en la gestión de proyectos. Será valiosa para el proyecto a desarrollar porque contiene un conjunto de buenas prácticas y conocimiento colectivo que se puede utilizar como punto de entrada para la creación de la guía metodológica para la adopción y mejora del framework scrum que se plantea como entregable en el objetivo específico 4.

Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) 6ª. Edición*. Contiene el cuerpo de conocimientos de los grupos de procesos de la gestión de proyectos y un referente mundial en esta materia. Servirá para el desarrollo del marco teórico y conceptualización en proyectos.

Restrepo, M., y Reyes, A. (2019). Modelo de seguimiento y control basado en PMBOK para la gerencia de proyectos SCRUM. *Rev Espac*, 40(11), 4. En este documento, los autores exploran las maneras en las falencias en el control y seguimiento de los proyectos gestionados con scrum y debido a que no es fácil según su opinión conocer el estado en el que se encuentran, proponen un modelo que integre las diferentes herramientas utilizadas en el

PMBOK con el framework scrum, buscando de esta manera que scrum cubra las necesidades de conocer el avance del proyecto en las áreas de tiempo, costos y recursos. Este documento es útil para incluir aspectos que fortalezcan el guía a desarrollar y que mitiguen o eliminen los sesgos de transparencia encontrados en este documento y que sean aplicables a las empresas agroindustriales.

Schwaber, K., y Sutherland, J. (2020). The Scrum guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game. <https://scrumguides.org>. Este documento proporciona el cuerpo de conocimientos de Scrum, el cual es el framework del cual se requiere evaluar su uso y madurez, y desarrollar una propuesta de guía metodológica para su adopción en empresas agroindustriales donde no se usen, e incluir en el diseño de la propuesta, soluciones a las oportunidades de mejoras identificados en los objetivos específicos dos y tres del trabajo.

Schwaber, K., y Sutherland, J. (2024). La guía de Evidence-Based Management (May 2024). Mejorar la entrega de valor en condiciones de incertidumbre. Scrum.org. <https://www.scrum.org/resources/evidence-based-management-guide>. Esta guía permite realizar un proceso estructurado de evaluación de entornos ágiles, en especial del framework Scrum en vista de que sus creadores son los mismos que crearon Scrum. Esta guía es útil para la investigación en vista de que servirá para evaluar el nivel de madurez alcanzado en por las empresas agroindustriales en la utilización de Scrum en sus proyectos de tecnologías.

Vallecia, I. E. (2022). Diseño de una propuesta de aplicación de Scrum para la obtención de subproductos a base de aceite de cannabis medicinal en la empresa Nasca Ingeniería de Proyectos SAS (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás). Este trabajo es importante en vista de que el autor desarrolla una guía metodológica para una empresa del sector industrial. Esta empresa se parece mucho a 4 de las grandes empresas del sector agroindustrial de Guanacaste, las cuales producen azúcar, miel, alcohol, ron, etanol utilizando la caña de azúcar como materia prima. El documento enuncia algunos de los problemas y

situaciones que enfrentan empresas en este sector de negocios, por lo que será un insumo valioso para tomar como referencia para la elaboración del diseño de la guía metodológica que se propondrá como entregable del objetivo específico 4.

Yépez, J. D. (2017). AgileFM: modelo de desarrollo ágil formal basado en la ISO/IEC 29110 para las micro, pequeñas y medianas empresas (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT). El autor desarrolla un modelo o guía de implementación de la metodología ágil de scrum y extreme programming (XP) para empresas micro, pequeñas y medianas. De este documento, es relevante y usable las evaluaciones, criterios y comentarios para ajustar los roles, artefactos y ceremonias de scrum. El autor desarrolló la guía y la implementó en la empresa HVM Ingenieros Ltda, y las recomendaciones que se realizaron luego de analizar el caso de estudio, son un insumo útil para ser tomadas como referencia en la creación del instrumento de entrevista que se planteará como parte de la metodología para lograr el objetivo específico 2 del presente trabajo.

Anexo 5: Entrevista para medir nivel de madurez

Figura 32

Entrevista para medir nivel de madurez

Entrevista realizada a funcionario de un Ingenio.

Modalidad: Virtual

Fecha: 14-01-2025

Inicio: 10:00 am. Fin: 11:15 am

Lista de Chequeo Scrum

Scrum Esencial

Esto es central a Scrum. Sin esto probablemente no deberías llamarlo Scrum.

Dueño del producto definido claramente (PO)

- PO empoderado para ordenar
- PO tiene el conocimiento para ordenar el *Product Backlog*
- PO integrado directamente al equipo Scrum
- PO tiene contacto directo con los interesados
- PO habla como una voz (cuando el PO sea un equipo)

El equipo tiene un backlog del sprint

- Altamente visible
- Actualizado diariamente (sem)
- De propiedad exclusiva del equipo

El Scrum diario ocurre

- El equipo completo participa
- Problemas e impedimentos son mencionados

Demo ocurre al final de cada sprint

- Muestra producto funcionando y probado
- Retroalimentación recibida de interesados y usuarios

Tiene Definición de Terminado (DoD)

- DoD alcanzable dentro de cada iteración
- El equipo respeta la DoD

La Retrospectiva ocurre al final de cada sprint.

- Resultados en propuestas concretas de mejoramiento.
- Algunas propuestas llegan a implementarse.
- Equipo Scrum completo participa

Tienen un backlog de producto (PBL).

- Items son ordenados por su valor al negocio
- Items son estimados.
- Estimaciones hechas por los desarrolladores
- Items en PBL tan pequeños para hacerse en un sprint
- PO entiende el propósito de todos los ítems del backlog

Tienen reuniones de planificación del sprint.

- PO participa.
- PO lleva el PBL actualizado.
- El equipo completo participa
- Resultados en un plan del sprint (*Backlog de Sprint*).
- Equipo cree que el plan es alcanzable
- PO satisfecho con prioridades

Iteraciones tiempo-fijo.

- Longitud de iteración de 4 semanas o menos. (semanal)
- Siempre terminan a tiempo.
- Equipo no interrumpido o controlado por externos
- Equipo usualmente entrega lo que se comprometió a hacer

Miembros del equipo se sienten juntos.

- Máximo 10 personas por equipo Scrum

Anexo 6: Lista de verificación de scrum original

Figura 33

Lista de Verificación de Scrum original

Lo Fundamental

Si logras esto puedes ignorar el resto de la lista. Tu proceso está bien.

- Entregas **producto funcionando y probado** cada 4 semanas o menos
- Entregas lo que el **negocio necesita** más
- El proceso está **mejorándose continuamente**

- Dueño del producto definido claramente (**PO**)
 - PO empoderado para ordenar
 - PO tiene el conocimiento para ordenar el **Product Backlog**
 - PO integrado directamente al equipo Scrum
 - PO tiene **contacto directo con los interesados**
 - PO habla como una voz (cuando el PO sea un equipo)
- El equipo tiene un **backlog del sprint**
 - Altamente **visible**
 - Actualizado** diariamente
 - De propiedad exclusiva del equipo
- El **Scrum Diario** ocurre
 - El equipo completo participa
 - Problemas e impedimentos son mencionados
- Demo** ocurre al final de cada sprint
 - Muestra **producto funcionando y probado**
 - Retroalimentación** recibida de interesados y usuarios
- Tiene **Definición de Terminado (DoD)**
 - DoD **alcanzable** dentro de cada iteración
 - El equipo **respet**a la DoD

Scrum Esencial

Esto es central a Scrum. Sin esto probablemente no deberías llamarlo Scrum.

- La **Retrospectiva** ocurre al final de cada sprint
 - Resultados en **propuestas concretas** de mejoramiento
 - Algunas propuestas llegan a **implementarse**
 - Equipo Scrum completo** participan
- PO tiene **backlog de producto (PBL)**
 - Ítems son **ordenados** por su valor al negocio
 - Ítems son **estimados**
 - Estimaciones hechas por los desarrolladores**
 - Ítems en **PBL tan pequeños para hacerse** en un sprint
 - PO entiende el **propósito** de todos los ítems del backlog
- Tienen **reuniones de planificación del sprint**
 - PO **participa**
 - PO lleva el **PBL actualizado**
 - El **equipo completo** participa
 - Resultados en un **plan del sprint (Backlog de Sprint)**
 - El equipo completo cree que el plan es **alcanzable**
 - PO **satisfecho con prioridades**
- Iteraciones tiempo-fijo**
 - Longitud de iteración de **4 semanas o menos**
 - Siempre **terminan a tiempo**
 - Equipo **no interrumpido o controlado** por externos
 - Equipo usualmente **entrega lo que se comprometió a hacer**
- Miembros del equipo **se sientan juntos**
 - Máximo 10 personas** por equipo Scrum

no oficial

Lista de Chequeo Scrum

crisp
Henrik Kniberg

Traducida por **Lucho Salazar**
<http://www.gazafatonarioit.com>

Recomendado, pero no siempre necesario

La mayoría de esto se necesitará, pero no siempre necesitarás todo. ¡Experimental!

- Los **Desarrolladores** tienen **todas las habilidades** necesarias para llevar los ítems del **backlog a Terminado**
- Los miembros del equipo **no están encasillados en roles específicos**
- Iteraciones **condenadas al fracaso** son terminadas temprano
- PO tiene la **visión del producto** que está sincronizada con el PBL
- PBL y la visión del producto son **altamente visibles**
- Todos los **desarrolladores participan** en la estimación
- PO disponible** cuando el equipo está estimando
- Se estima **tamaño relativo** (puntos de historia) en vez de tiempo
- Todo el equipo conoce los **1-3 impedimentos principales**
 - SM tiene una estrategia** para solucionar los impedimentos
 - SM se enfoca** en remover los impedimentos
 - Escalado a gerencia** cuando el equipo no lo puede resolver
- El equipo tiene un **Scrum Master (SM)**
 - SM se sienta con el equipo**

- Ítems del PBL **se dividen en tareas** dentro de un sprint
 - Las tareas del sprint son **estimadas**
 - Las estimaciones para tareas en ejecución son actualizadas **diariamente**
- Se mide la Velocidad**
 - Todos los ítems en el plan del sprint tienen un **estimado**
 - PO usa la velocidad para **planeación de versiones**
 - La velocidad solo incluye ítems que están **Terminados**
- El equipo tiene un **gráfico de trabajo pendiente del sprint**
 - Altamente **visible**
 - Actualizado** diariamente
- Scrum Diario** es cada día, a la misma hora y mismo lugar
 - PO participa** al menos unas pocas veces por semana
 - Máximo 15 minutos**
 - Cada miembro del equipo conoce lo que los demás están haciendo

Escalamiento

Estas son fundamentales a cualquier esfuerzo de escalamiento Scrum.

- Tiene un **Dueño de Producto en Jefe** (si hay muchos PO)
- Equipos dependientes hacen **Scrum de Scrums**
- Equipos dependientes se **integran en cada sprint**

Indicadores Positivos

Principales indicadores de una buena implementación de Scrum.

- ¡**Divertido!** Alto nivel de energía.
- El **sobretabajo es raro** y ocurre voluntariamente
- Discutir, criticar y experimentar** con el proceso

PO = Dueño de Producto SM = Scrum Master PBL = Backlog de Producto DoD = Definición de Hecho
<http://www.crisp.se/scrum/checklist> | Versión 2.3 (2021-04-17)