

Impacto de Scrum en la ejecución de proyectos de desarrollo de software, en el área de proyectos de tecnología de una empresa privada del sector salud en Colombia.

Elaborado por:

Jhaen Carlo Heredia Patiño

María Alejandra Parra Vásquez

Daniel Fernando Posada Amézquita

Universidad EAN

Seminario de Investigación de Posgrado

Bogotá

25/05/2025

Contenido

1.	Resumen.....	5
2.	Problema de Investigación	5
3.	Pregunta de investigación	7
4.	Objetivos.....	7
4.1.	Objetivo general.....	7
4.2.	Objetivos específicos	7
5.	Justificación	8
6.	Marco Teórico.....	10
6.2.	Técnicas para la gestión de proyectos ágiles:	15
6.3.	Metodologías Ágiles	17
6.3.1.	Orígenes y principios de las metodologías ágiles	17
6.4.	Scrum como Marco Ágil.....	18
6.4.1.	Orígenes y evolución de Scrum	18
6.4.2.	Componentes de Scrum	20
6.4.3.	Roles en Scrum	20
6.4.4.	Eventos en Scrum	21
6.4.5.	Artefactos en Scrum.....	22
6.4.6.	Ventajas y desafíos en la implementación de Scrum.....	23
6.4.6.1.	Ventajas de Scrum	23
6.4.6.2.	Desafíos en la implementación de Scrum.....	24
7.	Marco institucional	26
7.1.	Información general	26
7.2.	Ubicación y Cobertura	26
7.3.	Sector Económico y Clasificación CIU.....	27
7.4.	Nichos de Mercado	27
7.5.	Principales Productos y Procesos.....	27
7.6.	Mapa de procesos.....	28
7.7.	Particularidades del Tema de Estudio.....	29
8.	Metodología	30
8.1.	Enfoque, alcance y diseño de la investigación.....	30

8.1.1.	Enfoque de la investigación	30
8.1.2.	Alcance de la investigación	31
8.2.	Definición de Variables	31
8.3.	Población y muestra	35
9.	Selección de métodos o instrumentos para recolección de información	35
9.1.	Instrumento de recolección de datos	35
9.2.	Técnicas de análisis de datos	36
10.	Análisis de resultados	38
10.1.	Descripción de la muestra	38
10.2.	Formación y conocimiento sobre metodologías ágiles	40
10.3.	Aplicación de la metodología SCRUM	44
10.4.	Cumplimiento del cronograma	47
10.5.	Gestión de recursos	49
10.6.	Satisfacción del equipo	50
10.7.	Calidad del producto	52
10.8.	Retroalimentación y mejora continua	54
11.	Recomendaciones	56
11.1.	Reforzar la Capacitación en Metodologías Ágiles.....	56
11.2.	Adoptar un Enfoque de Gestión de Proyectos con Metodología Híbrida.....	57
11.3.	Establecer indicadores para medir la efectividad de las mejorar implementadas.	58
12.	Conclusiones	59
13.	Lista de referencias	62
14.	Anexos	69

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1.	Estrategias de gerencia de proyectos, basadas en la complejidad.	15
Ilustración 2.	El ciclo Scrum.....	20
Ilustración 3.	Mapa de procesos.....	28

Tabla de Tablas

Tabla 1. Roles y descripciones de Scrum.	20
Tabla 2. Eventos de Scrum.	21
Tabla 3. Artefactos de Scrum.....	22

Tabla de Figuras

Figura 1. Rol en los proyectos de desarrollo de software.	39
Figura 2. División de la población encuestada.	39
Figura 3. Formación en metodologías ágiles.	40
Figura 4 Formación en metodologías ágiles Equipo de Desarrollo.	41
Figura 5. Formación en metodologías ágiles Usuarios.	41
Figura 6. Familiaridad con la metodología Scrum.....	42
Figura 7. Años de experiencia en la implementación de metodología Scrum.	43
Figura 8. Frecuencia de las reuniones diarias.	44
Figura 9. Claridad en los roles	45
Figura 10. Cumplimiento de las ceremonias Scrum.	46
Figura 11. Cumplimiento de las ceremonias Scrum, en el equipo de desarrollo.....	47
Figura 12. Cumplimiento de las ceremonias Scrum en los usuarios.	47
Figura 13. Frecuencia de la entrega de los sprints en la fecha planeada.	48
Figura 14. Retraso en los últimos 5 sprints.	48
Figura 15. Accesibilidad a recursos técnicos e información para contribuir con los objetivos del sprint.....	49
Figura 16. Frecuencia de sobrecarga de trabajo durante el sprint.....	50
Figura 17. Efectividad en la comunicación entre los distintos roles del equipo.....	51
Figura 18. Efectividad en la comunicación entre los distintos roles del equipo.....	52
Figura 19. Frecuencia con la que el producto entregado cumple con los criterios de aceptación.	53
Figura 20. Cantidad promedio de errores u oportunidades de mejora en los últimos 5 sprints.....	54
Figura 21. Cantidad promedio de errores u oportunidades de mejora en los últimos 5 sprints.....	55
Figura 22. Cantidad promedio de errores u oportunidades de mejora en los últimos 5 sprints.....	56

Tabla de Anexos

Anexo A. Cuestionario de	69
-----------------------------------	----

1. Resumen

El estudio analiza el impacto de la metodología Scrum en la ejecución de proyectos de desarrollo de software en una empresa del sector salud en Colombia, a partir de la necesidad de mejorar la eficiencia en tiempos, costos y calidad. Se empleó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, transversal y descriptivo. La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario aplicado a 24 colaboradores, permitiendo medir variables como conocimiento en Scrum, cumplimiento de cronogramas, gestión de recursos, satisfacción del equipo, calidad del producto y mejora continua. Los resultados evidencian fortalezas en la familiaridad con Scrum, pero también brechas en formación certificada, cumplimiento de ceremonias y sobrecarga de trabajo. Se concluye que una capacitación estructurada, un enfoque híbrido de gestión y la implementación de indicadores de seguimiento son claves para optimizar el uso de Scrum en contextos complejos del sector salud.

Palabras clave: Desarrollo de software, ejecución de proyectos, gestión de proyectos, metodologías ágiles, Scrum.

2. Problema de Investigación

La administración ágil de proyectos busca reducir los tiempos de desarrollo y minimizar los riesgos mediante la colaboración continua entre el cliente y los equipos de trabajo. Este enfoque es ideal para proyectos con requisitos cambiantes, ya que permite entregas parciales en ciclos cortos. En el desarrollo de software, Scrum facilita la construcción de soluciones de manera iterativa (Gido, J. et al., 2018, p. 183). Sin embargo, en la práctica,

factores como estimaciones inexactas, falta de recursos y dependencias entre desarrollos pueden generar retrasos, afectando la ejecución y el cumplimiento de los proyectos, como ocurre en el área de tecnología de una empresa privada del sector salud en Colombia.

En la Gerencia de Tecnología de una empresa privada del sector salud en Colombia, el área de proyectos es responsable de gestionar iniciativas de desarrollo de software bajo la metodología Scrum. A pesar de contar con roles estructurados, como el Coordinador de Proyectos, quien asume las funciones de Scrum Master, y los Product Owners representados por líderes de las áreas usuarias con el apoyo de Profesionales de Proyectos, se han identificado problemas significativos en la ejecución y cumplimiento de los proyectos.

Aunque el uso de metodologías ágiles es muy común debido a las ventajas en términos de reducción de tiempo y costos en el desarrollo de software, persisten desafíos en su implementación. Entre los principales retos están la cultura organizacional, la falta de compromiso de la alta dirección, la correcta selección del método ágil y la transformación de normas y prácticas del equipo. Estos obstáculos impiden que las organizaciones aprovechen completamente el potencial de estas metodologías (Ferdinansyah et al., 2024).

Enmarcando esta situación en los proyectos desarrollados en el área de tecnología de una empresa privada del sector salud en Colombia, uno de los principales desafíos es el retraso en los cronogramas, lo que genera incumplimientos en los plazos de entrega y afecta la competitividad de la empresa. Entre los factores que contribuyen a esta problemática se encuentran deficiencias en la planeación y estimación de tareas por parte de los desarrolladores, la falta de recursos humanos y tecnológicos, las dependencias entre

desarrollos en paralelo, inconsistencias en la infraestructura y ambigüedades en los requerimientos provenientes de las áreas usuarias. Como consecuencia, se generan costos adicionales, se incumplen las fechas establecidas para la ejecución de los proyectos y se pierden oportunidades estratégicas frente a la competencia en el sector salud.

Dado este contexto, es necesario evaluar cómo se está aplicando Scrum en la práctica dentro de la organización, identificar las barreras que impiden su efectividad y proponer mejoras que optimicen la ejecución y el cumplimiento de los proyectos tecnológicos de una empresa privada del sector salud en Colombia.

3. Pregunta de investigación

"¿Cómo mejorar la ejecución de los proyectos de desarrollo de software en el área de proyectos de tecnología de una empresa privada del sector salud en Colombia a través de la optimización en la aplicación de la metodología Scrum?"

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Analizar el impacto de la metodología Scrum en la ejecución de proyectos de desarrollo de software, en el área de proyectos de tecnología de una empresa privada del sector salud en Colombia.

4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la aplicación actual del Scrum en los proyectos de desarrollo de software en el área de proyectos de tecnología de una empresa privada del sector salud en Colombia, identificando si se implementa conforme a sus principios y prácticas recomendadas.

- Analizar el nivel de satisfacción de los equipos de desarrollo con la metodología Scrum, considerando factores como comunicación, carga de trabajo y motivación.
- Identificar las principales barreras y desafíos en la aplicación de Scrum en el área de proyectos de tecnología de una empresa privada del sector salud en Colombia, incluyendo los factores organizacionales, culturas y operativos que puedan afectar su eficacia.
- Proponer estrategias de mejora para optimizar la implementación de Scrum en los proyectos de desarrollo de software en una empresa privada del sector salud en Colombia.

5. Justificación

La optimización de la metodología Scrum en la ejecución de proyectos de tecnología en una empresa privada del sector salud en Colombia responde a la necesidad de mejorar la eficiencia en el desarrollo de software dentro del sector salud, un entorno altamente regulado y en constante evolución. La capacidad de entregar soluciones tecnológicas de manera ágil y efectiva es un factor determinante para garantizar la calidad del servicio y la sostenibilidad organizacional. Sin embargo, en la práctica, la implementación de Scrum enfrenta diversas barreras, como la falta de claridad en los roles, dificultades en la priorización del Product Backlog y la resistencia al cambio organizacional, lo que impacta negativamente en el cumplimiento de plazos, la planificación de tareas y la gestión de recursos.

Dada la importancia de los sistemas tecnológicos en la prestación de servicios de salud, resulta conveniente analizar en profundidad cómo se está aplicando Scrum dentro de la organización y qué factores limitan su efectividad. Este estudio tiene como objetivo evaluar la aplicación de Scrum en una empresa privada del sector salud en Colombia, identificar barreras y proponer estrategias para optimizar su implementación en proyectos tecnológicos. Comprender estos desafíos permitirá plantear soluciones que minimicen los riesgos asociados a los retrasos y costos adicionales, mejorando no solo la eficiencia operativa, sino también la capacidad de innovación y respuesta ante los cambios del entorno.

Garantizar una ejecución eficiente de los proyectos tecnológicos en el sector salud es fundamental para mejorar la accesibilidad y la calidad del servicio a los pacientes. Los avances en sistemas de información, telemedicina y automatización de procesos dependen directamente de una gestión de proyectos eficiente. Una mejor ejecución de proyectos en una empresa privada del sector salud en Colombia puede traducirse en una prestación de servicios más ágil, segura y oportuna, beneficiando a miles de usuarios y fortaleciendo la competitividad de la empresa en el sector.

Este estudio proporcionará un diagnóstico detallado sobre la aplicación de Scrum en una empresa privada del sector salud en Colombia, identificando puntos críticos de mejora y proponiendo soluciones concretas para optimizar la metodología. Estas estrategias no solo serán aplicables dentro de la organización, sino que podrán servir de referencia para otras empresas del sector salud que enfrenten desafíos similares en la gestión de sus proyectos tecnológicos.

Además, esta investigación contribuirá al conocimiento sobre la adaptación de metodologías ágiles en sectores con alta regulación y complejidad operativa, como la salud. Aunque Scrum ha demostrado ser efectivo en muchos contextos, su implementación en entornos como una empresa privada del sector salud en Colombia requiere ajustes y estrategias específicas que garanticen su aplicabilidad y éxito. Este análisis permitirá identificar factores clave para su correcta implementación y sentará bases para futuras investigaciones en la intersección entre gestión de proyectos y tecnología en salud.

Este proyecto se enmarca en el campo de investigación de Emprendimiento y Gerencia, en el grupo de Dirección y Gestión de Proyectos y la línea de Modelos, Metodologías y Sistemas de Gestión para la Gerencia de Proyectos. Esta investigación busca generar un impacto organizacional significativo y aportar conocimiento útil en la mejora de la gestión de proyectos tecnológicos en el sector salud.

6. Marco Teórico

La gestión de proyectos es una disciplina fundamental en el desarrollo organizacional y empresarial, ya que permite planificar, coordinar y ejecutar iniciativas de manera eficiente para alcanzar objetivos estratégicos dentro de restricciones de tiempo, costos y calidad. Su importancia radica en la capacidad de optimizar recursos, minimizar riesgos y garantizar que los entregables cumplan con los requerimientos establecidos. Para tener una medición de éxito del proyecto se utilizan los indicadores de éxito, usadas para evaluar el desempeño y los resultados del proyecto en función de sus objetivos y requisitos, los cuales pueden ser: el cumplimiento de plazos, para Medina García, Duque Angarita y Ortiz Morales (2024), el éxito de un proyecto no solo depende de la calidad del producto final, sino también de su

capacidad para cumplir con los tiempos previstos; El control de costos, es un indicador esencial en la gestión de proyectos, ya que permite garantizar la eficiencia en el uso de los recursos y la sostenibilidad financiera de la organización.

Según Quintero Rivera (2024), la contabilidad de gestión, basada en la contabilidad de costos, juega un papel clave en la administración y control de los gastos asociados a los procesos productivos; Calidad del producto garantiza que los entregables cumplan con los requisitos establecidos y las expectativas del cliente. Según Medina García, Duque Angarita y Ortiz Morales (2024), la gestión del conocimiento juega un papel clave en la mejora de la calidad, permitiendo que los equipos de trabajo identifiquen, almacenen y compartan información relevante que optimice los procesos de desarrollo y ejecución de los proyectos; La satisfacción del cliente: permite evaluar el éxito del proyecto desde la perspectiva del usuario final. De acuerdo con Medina García, Duque Angarita y Ortiz Morales (2024), la satisfacción del cliente no solo depende del cumplimiento de los plazos y costos, sino también de la calidad del producto entregado y la gestión del conocimiento aplicada durante el proceso; y la gestión de riesgos, mediante el cual permite identificar, analizar y mitigar los posibles eventos que puedan afectar el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

Como mencionan Jurado-Zambrano y Villanueva (2021), una implementación efectiva de la gestión de riesgos depende de factores clave como el liderazgo de la alta dirección, la asignación de recursos adecuados y la integración metodológica basada en estándares. En su estudio de caso, los autores destacan que la gestión de riesgos no solo ayuda a reducir la incertidumbre y mejorar la toma de decisiones, sino que también fortalece la sostenibilidad

y eficiencia del proyecto. Además, enfatizan la importancia de la capacitación del personal y la adopción de metodologías estructuradas para garantizar la identificación y mitigación de los riesgos operacionales, estratégicos y financieros dentro de las organizaciones. Estos indicadores permiten una mejor toma de decisiones y facilitan la gestión de proyectos en cualquier área, asegurando que los esfuerzos realizados contribuyan a los objetivos organizacionales.

En el ámbito del desarrollo de software, la gestión de proyectos ha evolucionado significativamente, impulsada por la creciente complejidad de los sistemas tecnológicos y la necesidad de responder a entornos dinámicos y altamente competitivos.

A lo largo del tiempo, las organizaciones han adoptado diversas metodologías y enfoques para estructurar y supervisar el ciclo de vida de sus proyectos, buscando mejorar la productividad y la calidad del producto final. La correcta implementación de estrategias de gestión no solo influye en la eficiencia operativa, sino que también impacta en la comunicación, la asignación de responsabilidades y la capacidad de adaptación ante cambios o imprevistos. Además, la gestión de proyectos facilita la alineación entre los objetivos del negocio y los resultados obtenidos, permitiendo que las empresas sean más competitivas y respondan de manera efectiva a las demandas del mercado.

En el contexto del desarrollo de software, una gestión eficiente implica la integración de herramientas, técnicas y buenas prácticas que aseguren la entrega de productos funcionales y alineados con las necesidades de los usuarios. Factores como la planificación, la estimación de tiempos, la asignación de recursos y la mitigación de riesgos juegan un papel determinante en el éxito de los proyectos. Por ello, analizar el impacto de los diferentes

enfoques de gestión en la ejecución de proyectos de software resulta esencial para identificar oportunidades de mejora y optimización en los procesos organizacionales.

6.1. Enfoques de gestión de proyectos

Los enfoques de gestión de proyectos son conjuntos de principios, metodologías y prácticas que se utilizan para planificar, ejecutar y controlar proyectos de manera eficiente. Estos enfoques proporcionan estructuras y guías para gestionar los recursos, tiempos, costos y riesgos con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto

En un mundo de constante cambio, donde la adaptabilidad y la eficiencia son las claves del éxito, los enfoques tradicionales de gestión de proyectos generan barreras, al necesitarse metodologías flexibles y receptivas (Zunzunegui, A. de. (2023)).

A lo largo de los años, la gestión de proyectos ha experimentado una evolución, dando origen a dos enfoques principales: las metodologías tradicionales y las metodologías ágiles. Mientras que las metodologías tradicionales siguen un proceso lineal y estrictamente planificado desde el inicio, las metodologías ágiles adoptan un enfoque más flexible e iterativo, permitiendo ajustes continuos durante el desarrollo del proyecto. Las diferencias esenciales entre ambos enfoques se encuentran en la manera en que se planifican, ejecutan y ajustan los proyectos a lo largo de su ciclo de vida. Las metodologías tradicionales suelen ser más inflexibles, con una planificación y ejecución predeterminadas. Las fases típicas incluyen: planificación, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento, con un enfoque en completar una fase antes de pasar a la siguiente como se puede ver en la ilustración 1. Este enfoque funciona bien cuando los requisitos son fijos y predecibles, pero es menos eficaz cuando hay incertidumbre o cambios frecuentes en los requisitos. En contraste con

las metodologías ágiles que priorizan la entrega continua de resultados y la retroalimentación constante, lo que permite a los equipos adaptarse rápidamente a los cambios en los requisitos y las prioridades del cliente. Este contraste permite evaluar cómo cada enfoque impacta en la gestión de proyectos, así como sus ventajas y limitaciones en función del contexto en que se apliquen.

Una de las principales diferencias es el enfoque de desarrollo. Las metodologías tradicionales como Waterfall siguen un proceso lineal y secuencial en el que cada fase debe completarse para pasar a la siguiente. Esta estrategia se desarrolla sin ningún tipo de feedback, y la solución del proyecto se tendrá hasta la fase final. Algunas fortalezas de esta estrategia son: (1) Todo el proyecto se encuentra programado; (2) La necesidad de recursos es conocida; (3) Los recursos más experimentados no son necesarios; (4) Los miembros del equipo están distribuidos. Las debilidades son: (1) La planeación y programación no se ajusta a los cambios muy bien; (2) Los costos pueden ser más altos; (3) El tiempo de ejecución se puede prolongar, especialmente si algún cambio ocurre; (4) No se centra tanto en el valor del cliente como en el de la entrega. Por otro lado, las estrategias de gerencia de proyectos ágiles, se enfocan en estrategias iterativas y adaptativas, lo que les permite ser más flexibles ante cambios. A través de ciclos de trabajo cortos, los equipos pueden ajustar los requisitos y el enfoque del proyecto en función de los comentarios recibidos de los *stakeholders* y los cambios en las necesidades del mercado. Estas estrategias iterativas consisten en un número repetido de fases que incluyen un ciclo de *feed-back* después de que un grupo de fases es completado. La última fase debe incluir una solución parcial si el

cliente lo desea. La estrategia iterativa es un *learn-by-doing* que usa soluciones intermedias como un camino para conocer los detalles de la solución final.

Las fortalezas de la estrategia iterativa: (1) el cliente puede revisar la solución parcial y así sugerir mejoras; (2) El cambio en el alcance del proyecto puede ser ajustado entre las iteraciones; (3) Adaptabilidad e cambios en las condiciones del proyecto. Las desventajas de esta estrategia incluyen (1) Se requiere una participación más activa del cliente que en la estrategia lineal; (2) La solución final no puede ser especificada al cliente desde el inicio del proyecto. Y por último las estrategias adaptativas son similares a las iterativas exceptuando que cada feed-back de la iteración ajusta la siguiente iteración (Fernandez, 2008).

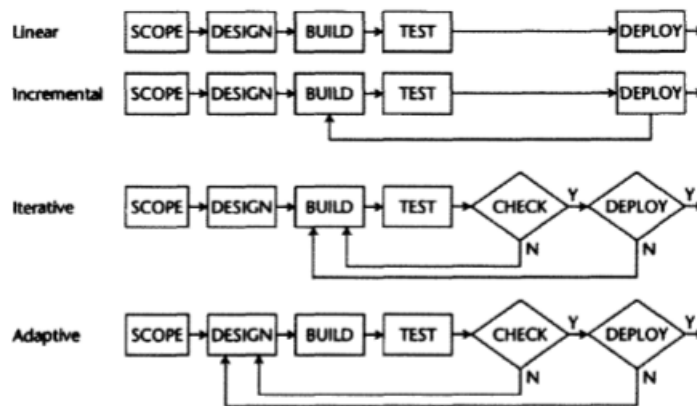


Ilustración 1. Estrategias de gerencia de proyectos, basadas en la complejidad.
Tomado de Fernandez, (2008).

6.2. Técnicas para la gestión de proyectos ágiles:

Las técnicas ágiles permiten a los equipos optimizar la planificación y ejecución de sus tareas, asegurando entregas continuas y mejoras constantes. Algunas de las más utilizadas incluyen:

- **Estimación ágil:** Es una técnica utilizada en la gestión de proyectos ágiles para calcular el esfuerzo necesario en el desarrollo de tareas y planificar la asignación de recursos de

manera eficiente. Gaete et al. (2021) explican que esta técnica permite a los equipos de trabajo adaptar su planificación a medida que avanza el proyecto, evitando sobrecargas y mejorando la productividad. Métodos como *Planning Poker*, *T-shirt Sizing* y *Story Points* ayudan a los equipos a establecer estimaciones más realistas, basadas en la experiencia y el consenso colectivo. La aplicación de la estimación ágil contribuye a una mejor gestión del tiempo y los recursos, asegurando entregas continuas y la optimización del flujo de trabajo dentro del marco de metodologías ágiles como Scrum y Kanban.

- **Planificación de sprints:** Es una técnica clave dentro de la gestión ágil de proyectos que permite definir el trabajo a realizar durante un ciclo de desarrollo específico. Janampa Patilla, Vilca Alviar y Meneses Conislla (2023) destacan que este proceso es fundamental para establecer objetivos claros y garantizar que el equipo enfoque sus esfuerzos en tareas prioritarias. Durante la planificación, se seleccionan los elementos del *Product Backlog* que se desarrollarán en el sprint, estableciendo criterios de aceptación y tiempos estimados para su ejecución. Además, la reunión de planificación del sprint promueve la colaboración entre los miembros del equipo y facilita la identificación de riesgos potenciales, optimizando la toma de decisiones y la adaptabilidad a cambios. La integración de metodologías como Scrumban y XP refuerza la flexibilidad en la planificación, permitiendo ajustes continuos que mejoran la eficiencia en la entrega del producto final.
- **Daily Stand Up (Reuniones diarias):** Es una reunión breve utilizada en metodologías ágiles para sincronizar actividades y mejorar la comunicación dentro del equipo de

desarrollo. Stray, Sjøberg y Dybå (2016) explican que esta práctica es una de las más utilizadas en el desarrollo ágil de software, ya que permite compartir información relevante sobre el estado del proyecto, identificar problemas y coordinar esfuerzos en tiempo real.

6.3. Metodologías Ágiles

6.3.1. Orígenes y principios de las metodologías ágiles

En los años 80 y 90, la industria del software comenzó a enfrentar problemas derivados de la creciente complejidad y los plazos ajustados en los proyectos. Los enfoques tradicionales resultaron ser inflexibles ante la necesidad de adaptarse a cambios frecuentes en los requisitos y a la presión por entregar productos funcionales rápidamente (Highsmith, 2002). Los desarrolladores necesitaban una manera de mejorar la colaboración y la eficiencia, mientras aseguraban la calidad del software durante todo el proceso de desarrollo (Beck et al., 2001).

En este contexto comenzaron a surgir ideas que promovían un enfoque más iterativo e incremental, el cual implicaba dividir el proyecto en ciclos pequeños de trabajo, entregando versiones parciales del producto en lugar de esperar hasta el final (Fernandez, Daniel y Fernandez John, 2008)

El punto de inflexión para el nacimiento de las metodologías ágiles surge a finales de la década de los 90 en un contexto de insatisfacción con los enfoques tradicionales, en la cual un grupo de 17 desarrolladores redactaron el Manifiesto Ágil, estableciendo 4 valores fundamentales: individuos e interacciones sobre procesos y herramientas: en la cual se valora la comunicación directa entre el equipo de trabajo sobre el uso de herramientas o

procesos; software funcionando sobre documentación extensiva: se busca priorizar la entrega de software funcional frente a una documentación extensa que ralentiza el proceso; colaboración con el cliente sobre negociación contractual: fomenta una relación de colaboración constante con el cliente para adaptarse a sus necesidades; y respuesta ante el cambio sobre seguir un plan: en la cual se reconoce que los requisitos cambian durante el desarrollo, por lo cual es importante ser flexible y adaptarse (Beck et al., 2001).

Después de la publicación del Manifiesto ágil, las metodologías ágiles comenzaron a expandirse, siendo Scrum una de las más influyentes, scrum introduce este marco iterativo e incremental con roles, eventos y artefactos específicos que mejoran la gestión de proyectos y la colaboración. Además, otras metodologías como *Extreme Programming* (XP), Marco de Proyecto Adaptativo (AFP) surgieron, cada una desde sus propios enfoques, pero basadas en los mismos principios ágiles (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

Aunque las metodologías ágiles comenzaron en un ámbito del desarrollo de software, se fueron implementando en otras áreas como el marketing, gestión de proyectos y manufactura.

6.4. Scrum como Marco Ágil

6.4.1. Orígenes y evolución de Scrum

Scrum, como marco ágil, tiene sus raíces en la década de 1990, cuando Jeff Sutherland y Ken Schwaber buscaban una metodología que permitiera gestionar proyectos de software de manera más eficiente y adaptable. Inspirados en enfoques como el Lean Manufacturing y el Toyota Production System, Sutherland y Schwaber desarrollaron Scrum como una

respuesta a las limitaciones de los métodos tradicionales de gestión de proyectos, que resultaban rígidos y poco efectivos en entornos dinámicos y con requisitos cambiantes (Sutherland, 2014).

El nombre "Scrum" proviene del mundo del rugby, donde se refiere a una formación en la que el equipo trabaja de manera coordinada para avanzar hacia un objetivo común. Esta analogía refleja la esencia de Scrum: la colaboración, la adaptabilidad y el enfoque en resultados incrementales (Schwaber & Sutherland, 2020). Scrum se basa en tres pilares fundamentales: transparencia, inspección y adaptación. Estos pilares permiten a los equipos gestionar proyectos de manera eficiente, asegurando que todos los aspectos del trabajo sean visibles, que se realicen revisiones periódicas y que se ajusten los procesos según sea necesario (Schwaber & Sutherland, 2020).

Además, Scrum se sustenta en cinco valores esenciales: compromiso, coraje, foco, apertura y respeto. Estos valores fomentan una cultura de colaboración y confianza, que es crucial para el éxito de los proyectos (Sutherland, 2014). A lo largo de los años, Scrum ha evolucionado desde su aplicación inicial en proyectos de software hasta convertirse en un marco ampliamente adoptado en diversas industrias, incluyendo el sector salud, la manufactura y la educación. Su popularidad se debe a su capacidad para mejorar la productividad, reducir tiempos de entrega y aumentar la satisfacción del cliente mediante la entrega continua de valor.

6.4.2. Componentes de Scrum

Scrum es un marco ágil que se estructura en torno a tres componentes principales: roles, eventos y artefactos. Estos elementos trabajan de manera integrada para facilitar la colaboración, la transparencia y la entrega continua de valor.

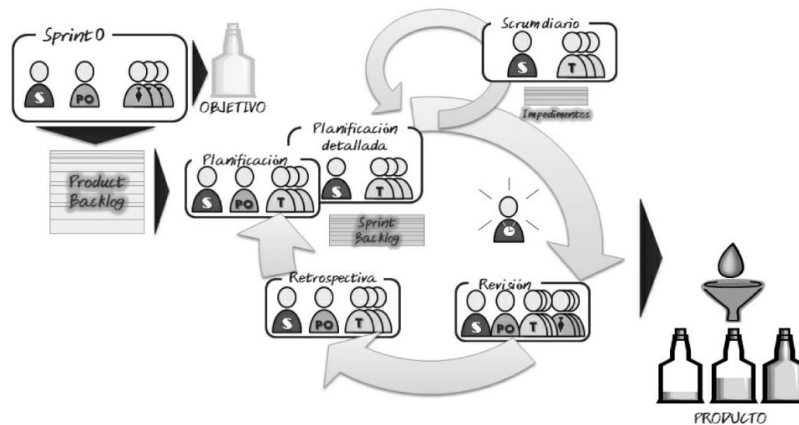


Ilustración 2. El ciclo Scrum.

Tomado de *Métodos ágiles: Scrum, Kanban, Lean* (p. 65). por Heras del Dedo, R. D. L. & Álvarez García, A. (2017)

A continuación, se describen cada uno de estos componentes:

6.4.3. Roles en Scrum

Scrum define tres roles clave que son esenciales para su implementación efectiva:

Tabla 1. Roles y descripciones de Scrum.

Rol	Descripción
Scrum Master	El Scrum Master desempeña un rol clave como facilitador del marco de trabajo Scrum, velando por que el equipo comprenda y aplique sus principios y prácticas. Su labor incluye eliminar barreras que afecten el avance, fomentar la colaboración entre los miembros y crear un ambiente propicio para el trabajo en equipo. También actúa como guía, promoviendo el aprendizaje continuo y apoyando al equipo en su proceso de mejora del rendimiento.
Product Owner	El Product Owner actúa como enlace entre el cliente y el equipo de desarrollo, siendo responsable de asegurar que el producto entregue el mayor valor posible. Su función incluye organizar y priorizar el Product

	Backlog según las necesidades del negocio, y orientar al equipo para que se enfoque en las funcionalidades de mayor impacto. Además, debe velar porque los entregables se ajusten a las expectativas del cliente y aporten valor real al proyecto.
Equipo de Desarrollo	El equipo de desarrollo está conformado por profesionales encargados de construir y entregar el producto. Se caracteriza por ser autónomo y multidisciplinario, lo que le permite organizar su propio trabajo y disponer de las competencias necesarias para completar las tareas asignadas sin depender de otros grupos externos.

Fuente: Elaborado a partir de Heras del Dedo, R. D. L. & Álvarez García, A. (2017)

6.4.4. Eventos en Scrum

Scrum establece una serie de eventos que estructuran el trabajo y permiten la inspección y adaptación continua:

Tabla 2. Eventos de Scrum.

Evento	Descripción
Sprint	Es el núcleo de Scrum. Es una iteración de tiempo fijo (generalmente de 2 a 4 semanas) en la que el equipo trabaja para entregar un incremento del producto. Cada Sprint comienza con una planificación y termina con una revisión y retrospectiva.
Planificación del Sprint (Sprint Planning)	En esta reunión, el equipo selecciona los elementos del Product Backlog que se trabajarán durante el Sprint y define el Sprint Goal (objetivo del Sprint). Además, se planifican las tareas necesarias para completar los elementos seleccionados.
Reunión Diaria (Daily Scrum):	Es una reunión breve (15 minutos) en la que el equipo se sincroniza y planifica el trabajo del día. Cada miembro del equipo responde tres preguntas clave: ¿Qué hice ayer? ¿Qué haré hoy? ¿Hay algún impedimento?
Revisión del Sprint (Sprint Review)	Al final del Sprint, el equipo presenta el incremento del producto a los stakeholders (partes interesadas) para obtener retroalimentación. Esta reunión permite inspeccionar el trabajo realizado y adaptar el Product Backlog según sea necesario
Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective)	En esta reunión, el equipo reflexiona sobre el Sprint que acaba de finalizar, identificando qué funcionó bien, qué no funcionó y

	cómo puede mejorar en el próximo Sprint. La retrospectiva es clave para la mejora continua del equipo.
--	--

Fuente: Elaborado a partir de Heras del Dedo, R. D. L. & Álvarez García, A. (2017)

6.4.5. Artefactos en Scrum

Scrum utiliza tres artefactos principales para gestionar el trabajo y garantizar la transparencia:

Tabla 3. Artefactos de Scrum.

Artefacto	Descripción
Product Backlog	Es una lista priorizada de todos los requisitos del producto, conocidos como ítems del Backlog. El Product Owner es responsable de mantener y priorizar esta lista, asegurándose de que refleje las necesidades del cliente y del negocio
Sprint Backlog	Es el conjunto de ítems del Product Backlog seleccionados para un Sprint, junto con el plan para entregarlos. El Sprint Backlog es propiedad del Equipo de Desarrollo y se actualiza diariamente durante la Reunión Diaria.
Incremento:	Es la suma de todos los ítems del Product Backlog completados durante un Sprint, más los incrementos de los Sprints anteriores. Al final de cada Sprint, el incremento debe ser un producto funcional que cumpla con los criterios de "Terminado".

Fuente: Elaborado a partir de Heras del Dedo, R. D. L. & Álvarez García, A. (2017)

Los componentes de Scrum funcionan de manera coordinada para fomentar la colaboración, la transparencia y la entrega constante de valor. Gracias a estos elementos, los equipos pueden adaptarse con agilidad a los cambios, optimizar su rendimiento de forma continua y asegurar que el producto final satisfaga las necesidades y expectativas del cliente. Una implementación adecuada de estos componentes es clave para que Scrum logre resultados exitosos en cualquier organización.

6.4.6. Ventajas y desafíos en la implementación de Scrum

Scrum es una de las metodologías ágiles más utilizadas en el desarrollo de software debido a sus numerosas ventajas. Sin embargo, también se identifican desafíos que deben ser considerados para su implementación efectiva.

6.4.6.1. Ventajas de Scrum

- **Mejora en la colaboración y comunicación del equipo:**

Scrum fomenta la colaboración continua entre los miembros del equipo, lo que mejora la comunicación y la coordinación. Este enfoque colaborativo permite resolver problemas de manera más eficiente, ya que los miembros del equipo pueden compartir conocimientos y habilidades para abordar desafíos complejos. Además, la transparencia en los procesos y la visibilidad del trabajo en progreso facilitan la toma de decisiones rápidas y efectivas (Moe, Dingsøy, & Dybå, 2010).

- **Mayor flexibilidad y adaptabilidad:**

Una de las principales fortalezas de Scrum es su capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios en los requisitos del proyecto. En entornos dinámicos y con altos niveles de incertidumbre, esta flexibilidad es crucial para mantener el proyecto alineado con las necesidades del cliente. Al trabajar en sprints cortos, los equipos pueden ajustar sus prioridades y enfoque en función de la retroalimentación recibida, lo que reduce el riesgo de desarrollar funcionalidades que no agreguen valor (Dybå & Dingsøy, 2008).

- **Entrega incremental de valor:**

Al dividir el trabajo en sprints cortos, Scrum permite entregar incrementos funcionales del producto de manera regular. Este enfoque no solo aumenta la satisfacción del cliente al

ver progresos tangibles en períodos cortos, sino que también permite obtener retroalimentación temprana. Esta retroalimentación es invaluable para ajustar el producto según las expectativas del cliente y evitar desviaciones costosas en etapas posteriores del proyecto (Magnussen, Havnelid, & Molléri, 2024).

- **Transparencia y visibilidad del progreso:**

Los artefactos de Scrum, como el Product Backlog y el Sprint Backlog, proporcionan una visión clara del progreso del proyecto. Esta transparencia facilita la identificación temprana de posibles problemas y permite a los stakeholders tomar decisiones informadas. Además, la visibilidad del trabajo en curso promueve la responsabilidad y el compromiso del equipo, ya que cada miembro puede ver cómo su contribución impacta en el resultado final (Moe, Dingsøy, & Dybå, 2010).

- **Mejora continua:**

La retrospectiva del sprint es una herramienta clave en Scrum para la mejora continua. Durante esta reunión, el equipo reflexiona sobre su desempeño en el sprint anterior, identificando áreas de mejora y proponiendo acciones concretas para optimizar su trabajo en futuros sprints. Este ciclo de retroalimentación y mejora constante permite a los equipos aumentar su eficiencia y calidad con el tiempo (Dybå & Dingsøy, 2008).

6.4.6.2. Desafíos en la implementación de Scrum

- **Dependencia del compromiso del equipo:**

El éxito de Scrum depende en gran medida del compromiso y la disciplina del equipo. Si los miembros del equipo no están plenamente comprometidos con los principios ágiles, la implementación de Scrum puede resultar ineficaz. Por ejemplo, la falta de participación en

las reuniones diarias o la resistencia a asumir responsabilidades pueden afectar negativamente el rendimiento del equipo (Moe, Dingsøy, & Dybå, 2010).

- **Desafíos en la gestión del Product Owner:**

El rol del Product Owner es fundamental en Scrum, pero también puede ser un cuello de botella si no está bien definido o si la persona que lo desempeña no tiene las habilidades necesarias para priorizar y gestionar el Product Backlog de manera efectiva. Un Product Owner que no comprende plenamente las necesidades del cliente o que no puede tomar decisiones rápidas puede retrasar el progreso del proyecto y generar frustración en el equipo (Magnussen, Havnelid, & Molléri, 2024).

- **Dificultades en la escalabilidad:**

Scrum funciona bien en equipos pequeños, pero puede presentar desafíos cuando se intenta escalar a proyectos más grandes o a organizaciones con múltiples equipos. La coordinación entre equipos y la gestión de dependencias pueden volverse complejas, especialmente si no se cuenta con un marco de trabajo ágil escalable, como Scrum of Scrums o SAFe (Dybå & Dingsøy, 2008).

- **Resistencia al cambio cultural:**

La implementación de Scrum requiere un cambio cultural en la organización, lo que puede generar resistencia por parte de los empleados y la alta dirección. Este cambio implica adoptar una mentalidad ágil, que valora la colaboración, la transparencia y la adaptabilidad sobre los procesos rígidos y jerárquicos. Sin un apoyo adecuado y una comunicación clara sobre los beneficios de Scrum, este cambio cultural puede ser difícil de lograr (Moe, Dingsøy, & Dybå, 2010).

- **Sobrecarga de reuniones:**

Los eventos de Scrum, como las reuniones diarias, las revisiones de sprint y las retrospectivas, pueden generar una carga adicional de trabajo y fatiga en los equipos si no se gestionan adecuadamente. Si estas reuniones no están bien estructuradas o si se extienden más de lo necesario, pueden convertirse en una distracción en lugar de una herramienta de mejora (Magnussen, Havelid, & Molléri, 2024).

7. Marco institucional

7.1. Información general

La empresa en estudio es una organización colombiana con más de tres décadas de trayectoria en el sector salud, especializada en medicina prepagada. Fundada en 1990, se ha consolidado como referente en calidad e innovación, ofreciendo a sus afiliados acceso a una amplia red de profesionales, centros médicos y hospitales especializados. Su modelo de atención prioriza la agilidad, la personalización y el enfoque preventivo, garantizando el bienestar integral de los usuarios.

7.2. Ubicación y Cobertura

La empresa tiene su sede principal en Bogotá y cuenta con presencia a nivel nacional a través de sus oficinas de atención y centros médicos. Actualmente, dispone de 14 Centros Médicos ubicados estratégicamente en la capital del país, además de más de 19 oficinas de atención en distintas ciudades de Colombia. Su red de prestadores de salud está conformada por hospitales, clínicas y consultorios que garantizan cobertura en diversas especialidades médicas.

7.3. Sector Económico y Clasificación CIIU

La empresa pertenece al sector de la salud, clasificado bajo el Código Industrial Internacional Uniforme (CIIU) en la sección **Q - Actividades de Atención de la Salud Humana y de Asistencia Social**, con el código CIIU **86.10**, correspondiente a "Actividades de hospitales y clínicas, con internación" y **86.90**, que incluye otras actividades de atención de la salud humana sin internación.

7.4. Nichos de Mercado

El nicho de mercado de la empresa está conformado por personas y familias que buscan un acceso preferencial a servicios de salud privados de alta calidad. Sus principales clientes incluyen:

- Personas naturales que adquieren planes de medicina prepagada como alternativa a los sistemas tradicionales de seguridad social.
- Empresas que ofrecen planes de salud privados a sus empleados como parte de su paquete de beneficios laborales.
- Pacientes que requieren atención médica especializada con menor tiempo de espera y un acceso rápido a profesionales de la salud.

7.5. Principales Productos y Procesos

La empresa ofrece diferentes planes de medicina prepagada, los cuales incluyen:

- **Planes individuales y familiares**, que brindan acceso a consultas médicas, hospitalización, cirugías y tratamientos especializados.
- **Planes empresariales**, diseñados para compañías que desean garantizar atención médica premium a sus empleados.

- **Servicios de telemedicina**, que permiten la consulta con especialistas de forma remota.
- **Programas de prevención y bienestar**, enfocados en el control de enfermedades crónicas y la promoción de estilos de vida saludables.

Los procesos clave de la empresa incluyen la gestión de afiliaciones, la coordinación de citas y tratamientos médicos, la administración de redes de prestadores de salud y el control de calidad en la atención al paciente (Intranet, 2025).

7.6. Mapa de procesos

El mapa de procesos de la empresa es una representación gráfica de la estructura organizativa y operativa de la compañía, permitiendo visualizar la interacción entre sus diferentes áreas y funciones. Este esquema facilita la identificación de los procesos estratégicos, misionales, de apoyo y de control, asegurando una gestión eficiente y alineada con los objetivos corporativos.

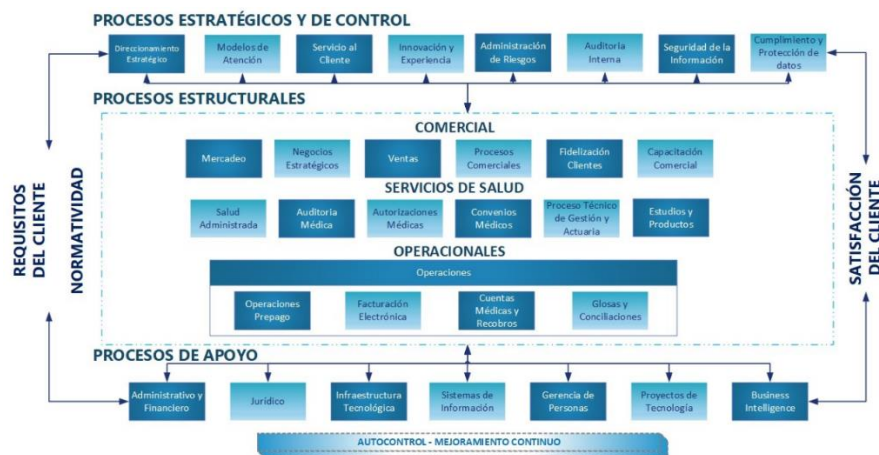


Ilustración 3. Mapa de procesos.
Tomado de Intranet (2025).

7.7. Particularidades del Tema de Estudio

El presente estudio se centra en la ejecución y cumplimiento de proyectos de desarrollo de software en el área de Proyectos de Tecnología de la empresa, con un enfoque específico en la aplicación de la metodología ágil Scrum. A pesar de los beneficios de Scrum en términos de eficiencia y flexibilidad, su implementación enfrenta desafíos significativos dentro de la organización.

El área de Proyectos de Tecnología es responsable de la gestión de iniciativas tecnológicas orientadas a la mejora de aplicaciones existentes, el desarrollo de nuevas soluciones y la ejecución de proyectos alineados con normativas legales y regulatorias. Sin embargo, se han identificado problemas en la ejecución y cumplimiento de los proyectos, como retrasos en los cronogramas, estimaciones inexactas, falta de recursos, dependencias entre desarrollos, inconsistencias en la infraestructura y ambigüedades en los requerimientos. Este estudio analizará:

- **La aplicación actual de Scrum** en los proyectos tecnológicos de la empresa, identificando si se implementa conforme a sus principios y prácticas recomendadas.
- **El nivel de satisfacción** de los equipos de desarrollo con la metodología Scrum, evaluando la comunicación, carga de trabajo y motivación.
- **Las principales barreras y desafíos** en la implementación de Scrum, incluyendo factores organizacionales y operativos que afectan su eficacia.
- **Estrategias de mejora** para optimizar la implementación de Scrum, asegurando un mejor cumplimiento de plazos y optimización de recursos.

- **El impacto de las estrategias propuestas**, evaluando su efectividad en la optimización de la gestión de proyectos tecnológicos.
- Con este análisis, se busca mejorar la gestión de proyectos tecnológicos en la empresa, garantizando mayor eficiencia operativa, cumplimiento normativo y aprovechamiento óptimo de la metodología Scrum en el desarrollo de software dentro de la organización.

8. Metodología

8.1. Enfoque, alcance y diseño de la investigación

8.1.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de esta investigación es cuantitativo, ya que se pretende analizar el impacto del marco de trabajo Scrum en la ejecución de proyectos de desarrollo de software, a partir de la recolección y análisis de datos numéricos obtenidos mediante encuestas aplicadas al personal involucrado en dichos proyectos. Este enfoque permite medir, comparar y correlacionar variables relacionadas con la eficiencia, cumplimiento de tiempos, calidad del producto, comunicación del equipo y satisfacción del cliente, entre otros aspectos.

Además, se seguirá un diseño no experimental, transversal y descriptivo-correlacional:

- **No experimental**, porque no se manipularán intencionalmente las variables, sino que se observarán tal como se presentan en la realidad.
- **Transversal**, porque la información será recolectada en un único momento o periodo determinado.
- **Descriptivo-correlacional**, ya que se describirán las percepciones y experiencias de los participantes con Scrum, y se buscarán relaciones entre el uso de esta metodología y el desempeño de los proyectos.

8.1.2. Alcance de la investigación

El alcance de esta investigación es descriptivo y correlacional. Se pretende:

- Describir cómo se está implementando Scrum en el área de proyectos de desarrollo de software de la empresa.
- Identificar los elementos del marco Scrum más utilizados (roles, eventos, artefactos).
- Analizar la percepción del equipo de trabajo sobre la efectividad de Scrum en la ejecución de los proyectos.
- Determinar si existe una relación significativa entre la implementación de Scrum y variables clave como el cumplimiento de plazos, calidad del software entregado, comunicación del equipo, adaptación al cambio y satisfacción del cliente interno o externo.

Esta investigación no busca establecer causalidad, pero sí evidenciar correlaciones que puedan guiar futuras decisiones organizacionales respecto al uso de metodologías ágiles.

8.2. Definición de Variables

Con el fin de orientar la medición de los aspectos clave en esta investigación, se identificaron y definieron conceptual y operacionalmente las variables que permitirán analizar el impacto de la metodología Scrum en la ejecución de proyectos de desarrollo de software en una empresa privada del sector salud en Colombia. Estas variables responden a los objetivos y dimensiones centrales del estudio y se abordarán desde un enfoque cuantitativo, mediante la aplicación de un cuestionario estructurado. A continuación, se

presenta la definición detallada de cada variable, incluyendo su significado teórico, su forma de medición y las dimensiones que la componen.

- **Conocimiento en Scrum:**

Esta variable hace referencia al nivel de formación, experiencia y familiaridad que tienen los participantes con la metodología Scrum. Conceptualmente, abarca tanto la formación académica (certificada o no) como la experiencia práctica en proyectos ágiles, lo cual influye directamente en la apropiación de los principios y buenas prácticas del marco metodológico.

Operacionalmente, se medirá mediante un cuestionario estructurado con preguntas que indagan por la existencia de formación o certificación, los años de experiencia en la aplicación de Scrum y el nivel de conocimiento percibido. Las dimensiones que se contemplan son: formación y certificación, años de experiencia y autopercepción del conocimiento.

- **Aplicación de Scrum en los proyectos:**

Esta variable hace alusión al grado en que los equipos implementan de forma real los principios, prácticas y componentes establecidos por el marco Scrum dentro de los proyectos de desarrollo de software. Conceptualmente, se relaciona con la fidelidad a la metodología y su adaptación al entorno organizacional. Se medirá de manera operacional a través de preguntas en el cuestionario que aborden la frecuencia y calidad de uso de roles (Scrum Master, Product Owner, equipo de desarrollo), la realización de eventos clave (sprint planning, daily, review, retrospectiva), y el uso de artefactos (Product Backlog,

Sprint Backlog, incrementos). Las dimensiones de análisis incluyen: roles de Scrum, eventos Scrum y artefactos Scrum.

- **Cumplimiento de cronograma:**

Esta variable se refiere al grado en que los proyectos se desarrollan conforme al cronograma establecido, siendo un reflejo de la capacidad de planificación y ejecución del equipo. Conceptualmente, representa un indicador clave del desempeño del proyecto. En términos operacionales, se evaluará a partir de preguntas sobre la frecuencia con la que los sprints se completan en los tiempos previstos y la cantidad promedio de días de retraso en entregas recientes. Las dimensiones asociadas son: frecuencia de cumplimiento del cronograma y desviaciones de tiempo.

- **Gestión de recursos:**

Corresponde a la disponibilidad y uso eficiente de los recursos necesarios para ejecutar los proyectos, incluyendo tanto recursos humanos como técnicos. Desde una perspectiva conceptual, implica la capacidad del equipo para responder a las demandas del proyecto con los medios disponibles. Operacionalmente, se medirá mediante ítems del cuestionario que consultan sobre la suficiencia de recursos tecnológicos, la adecuada asignación del personal y la percepción de sobrecarga de trabajo durante los sprints. Las dimensiones que se contemplan en esta variable son: recursos técnicos, recursos humanos y carga de trabajo.

- **Satisfacción del equipo:**

Hace referencia al nivel de bienestar, motivación y percepción positiva de los miembros del equipo respecto a su experiencia en los proyectos de desarrollo, en especial bajo el marco de Scrum. Conceptualmente, se vincula con la calidad del ambiente laboral, el

liderazgo, la participación y el trabajo colaborativo. Esta variable se medirá operacionalmente mediante escalas tipo Likert que evalúan aspectos como la calidad de la comunicación dentro del equipo, el nivel de motivación con la metodología utilizada y el clima laboral. Las dimensiones consideradas son: comunicación, motivación y clima de equipo.

- **Calidad del producto entregado:**

Esta variable alude al grado en que el software desarrollado cumple con los requisitos funcionales y de calidad esperados, y refleja la efectividad del proceso de desarrollo. Conceptualmente, involucra aspectos como cumplimiento de especificaciones, estabilidad y funcionalidad del producto. En términos operacionales, se evaluará mediante ítems del cuestionario que exploren el cumplimiento de criterios de aceptación, la cantidad promedio de errores reportados y la percepción general sobre la calidad del producto entregado. Las dimensiones de análisis son: cumplimiento de requisitos, errores o defectos y percepción de calidad.

- **Retroalimentación y mejora continua:**

Esta variable describe la práctica sistemática de revisión, evaluación y ajuste del proceso de desarrollo con base en experiencias previas. Desde lo conceptual, se relaciona con el aprendizaje organizacional y la capacidad de adaptación del equipo. Operacionalmente, se medirá por medio del cuestionario que incluye preguntas sobre la frecuencia de realización de retrospectivas, la utilidad percibida de estos espacios y la implementación efectiva de mejoras derivadas. Las dimensiones de esta variable son: frecuencia de retroalimentación, utilidad percibida y aplicación de mejoras.

8.3. Población y muestra

La población objeto de estudio está conformada por los coordinadores y profesionales del área de Proyectos de Tecnología de la empresa que han participado en iniciativas de desarrollo de software para las distintas áreas organizacionales. Adicionalmente, se incluirá al equipo de desarrollo interno de la compañía. Esta población ha intervenido en proyectos que han adoptado, total o parcialmente, la metodología Scrum, desempeñando roles como jefes de proyecto, desarrolladores, Testers, Product Owners, Scrum Masters y otros colaboradores vinculados al ciclo de desarrollo.

La muestra será de tipo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a aquellos participantes que se encuentren disponibles y dispuestos a responder el cuestionario durante el periodo establecido para la recolección de datos. Se estima un tamaño aproximado de 20 personas, sujeto a la disponibilidad del personal en el área de Proyectos de Tecnología. No obstante, se procurará alcanzar un número mínimo de respuestas que permita garantizar la validez estadística de los resultados.

9. Selección de métodos o instrumentos para recolección de información

9.1. Instrumento de recolección de datos

Se utilizará un cuestionario (ver Anexo A) estructurado con preguntas abiertas, cerradas, de opción múltiple y tipo Likert, diseñado por el equipo investigador con base en las variables previamente definidas en el estudio. Aunque no se identificó un instrumento validado en investigaciones previas que respondiera específicamente al contexto de una empresa privada del sector salud en Colombia y al enfoque planteado, el cuestionario fue

construido siguiendo principios de claridad, pertinencia y coherencia con los objetivos de la investigación y la pregunta problema.

El instrumento está orientado a recolectar información cuantitativa relacionada con la aplicación de la metodología Scrum en los proyectos de desarrollo de software, así como aspectos asociados al cumplimiento de cronogramas, la calidad del producto entregado, la satisfacción del equipo, la gestión de recursos y la retroalimentación continua. Este instrumento busca garantizar la consistencia en la medición de las variables, permitiendo su análisis dentro del enfoque correlacional del estudio. Se incluye como anexo al final del documento para su revisión y aplicación.

9.2. Técnicas de análisis de datos

Se utilizarán diversas técnicas de análisis de datos cuantitativos que permitan interpretar con objetividad los resultados obtenidos. Estas técnicas incluyen el uso de estadística descriptiva, análisis correlacional y herramientas de visualización gráfica. Los datos recolectados serán procesados con herramientas estadísticas (como Excel, SPSS o R), aplicando:

- **Estadística descriptiva:**

El primer nivel de análisis contemplado es el análisis descriptivo, el cual permitirá organizar y resumir los datos recolectados mediante el cuestionario aplicado a los equipos de trabajo involucrados en la ejecución de proyectos Scrum. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la estadística descriptiva permite “resumir, organizar y presentar de forma significativa un conjunto de datos” (p. 282), facilitando así su interpretación inicial.

En este sentido, se analizarán variables como la percepción de los roles en Scrum, la claridad de los requerimientos, la comunicación entre equipos y el cumplimiento de cronogramas, utilizando frecuencias absolutas y relativas, porcentajes y medias aritméticas. Esto permitirá identificar patrones generales de respuesta, así como aspectos críticos o recurrentes entre los encuestados.

- **Gráficos para la visualización de resultados:**

Complementariamente, se utilizarán herramientas de visualización gráfica para representar los hallazgos de forma clara y comprensible. Hernández et al. (2014) afirman que “las distribuciones de frecuencias también se pueden graficar como polígonos de frecuencia, histogramas o diagramas circulares” (p. 284), lo cual facilita la comprensión de los resultados tanto para los investigadores como para los tomadores de decisiones dentro de la organización.

Se utilizarán gráficos de barras para representar la frecuencia de respuestas a ciertas preguntas clave, gráficos circulares para mostrar la proporción de opiniones frente a ciertos ítems, y diagramas de dispersión para ilustrar relaciones entre variables correlacionadas.

En conjunto, estas técnicas permitirán no solo describir el comportamiento de las variables involucradas en la ejecución de proyectos Scrum, sino también comprender cómo se relacionan entre sí y comunicar los hallazgos de forma efectiva. De esta manera, se aportarán conclusiones fundamentadas y útiles para optimizar la gestión de proyectos tecnológicos en una empresa privada del sector salud en Colombia.

10. Análisis de resultados

Este estudio analiza los resultados de la implementación de Scrum a través de ocho dimensiones clave. Primero, se describe la composición y características de la muestra estudiada. Segundo, se examina el nivel de formación y conocimientos sobre Scrum entre los participantes. Tercero, se evalúa la aplicación concreta de la metodología en cuanto a roles, ceremonias y artefactos. Cuarto, se analiza el cumplimiento de cronogramas y su relación con las prácticas ágiles. Quinto, se revisa la gestión de recursos humanos y técnicos. Sexto, se explora la satisfacción del equipo con la metodología. Séptimo, se valora la calidad de los productos entregados. Octavo y último, se estudian los procesos de retroalimentación y mejora continua. Este abordaje sistemático permite identificar tanto fortalezas como áreas de oportunidad en la adopción ágil.

10.1. Descripción de la muestra

La encuesta aplicada a 24 colaboradores del área de tecnología de la aseguradora reveló una distribución heterogénea de roles, donde el 33% de los participantes pertenecen al Equipo de Desarrollo, seguido por un 25% de stakeholders, un 17% de Scrum Masters, un 13% de Product Owners, y un 4% respectivamente de Analistas de Requerimientos, Líderes de Equipo y Científicos de Datos (Figura 1).

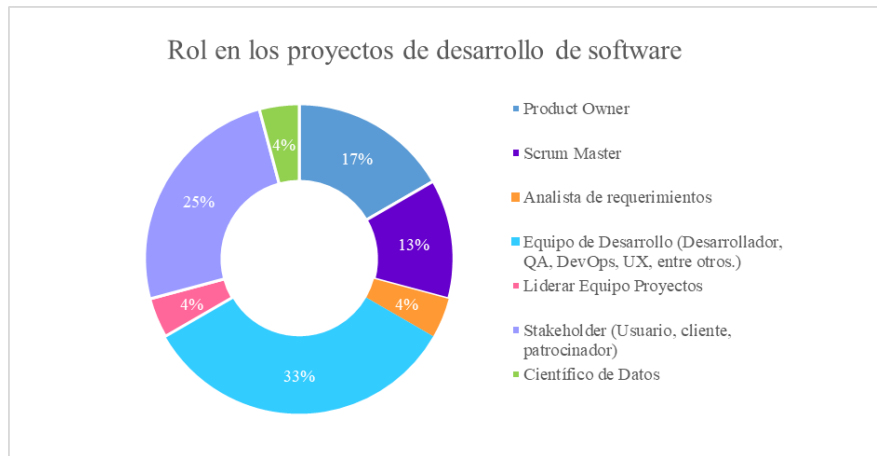


Figura 1. Rol en los proyectos de desarrollo de software.
Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de algunas preguntas, los encuestados se agruparon en dos categorías: Equipo de Desarrollo (Scrum Master, Desarrolladores y roles técnicos, 58% de la muestra), responsables principales del desarrollo y Usuarios (Stakeholder, Product Owner, 42% de la muestra), receptores de los entregables. Esta división permite evaluar divergencias en percepción de cara a la metodología SCRUM.



Figura 2. División de la población encuestada.
Fuente: Elaboración propia

10.2. Formación y conocimiento sobre metodologías ágiles

- **Formación en metodologías ágiles**

Los resultados presentados en la figura 3 se muestra que apenas el 38% (9 personas) del equipo cuenta con formación certificada en metodologías ágiles, mientras que un 29% (7 personas) tiene conocimientos no certificados y un significativo 33% (8 personas) no tiene ningún tipo de formación. Esta distribución revela que la mayoría del personal (62%) no está formalmente capacitado en estos métodos.

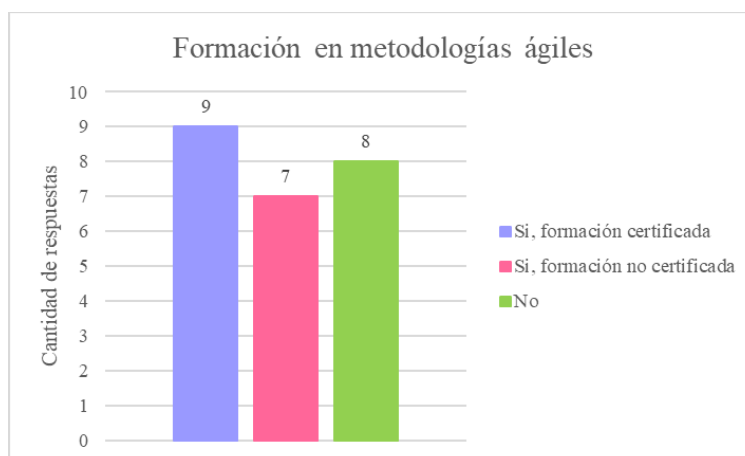


Figura 3. Formación en metodologías ágiles.
Fuente: Elaboración propia

Al analizar los niveles de formación según las categorías establecidas (Equipo de Desarrollo, Usuarios), se obtuvieron los siguientes resultados:

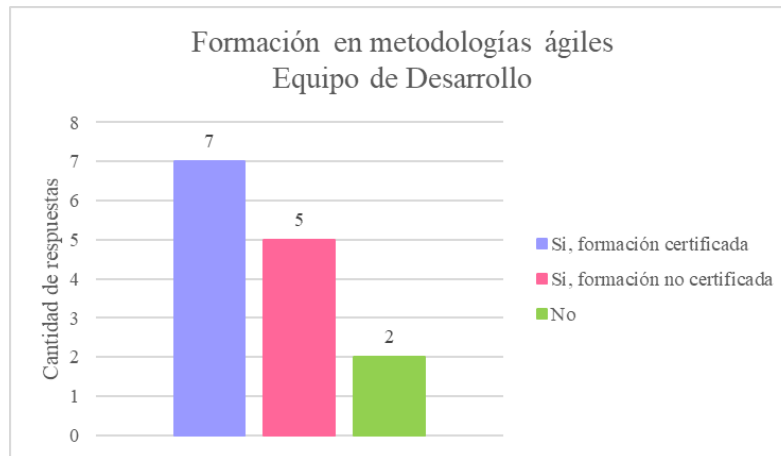


Figura 4 Formación en metodologías ágiles Equipo de Desarrollo.
Fuente: Elaboración propia

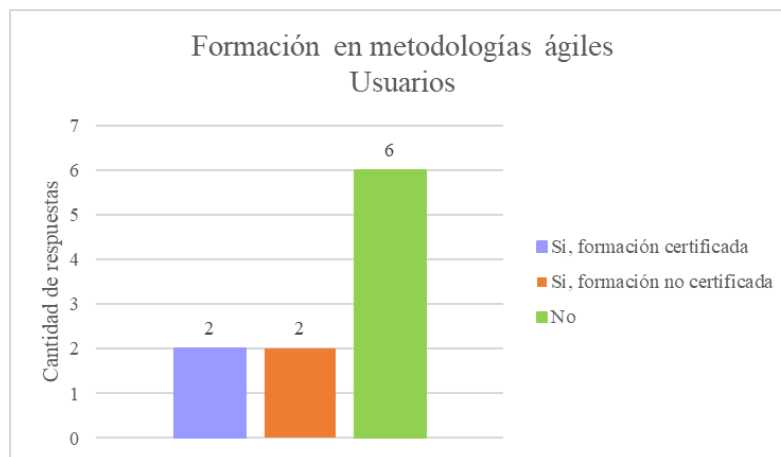
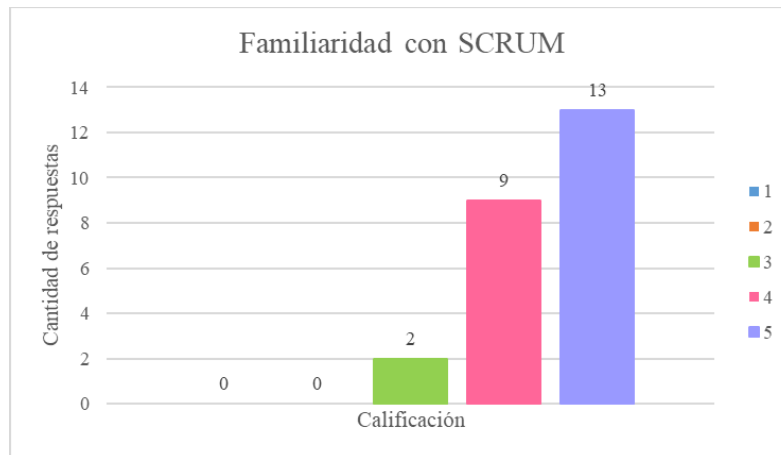


Figura 5. Formación en metodologías ágiles Usuarios.
Fuente: Elaboración propia

Al contrastar los niveles de preparación entre el Equipo de Desarrollo (50% certificado, 36% no certificado, 14% sin formación) y los Usuarios (20% certificado, 20% no certificado, 60% sin formación) que se visualizan en las figuras 4 y 5 respectivamente, se evidencia una clara asimetría formativa, mientras el equipo técnico muestra una base mayoritariamente capacitada (86% con algún conocimiento ágil), los usuarios presentarían menores niveles de certificación (40% con algún conocimiento ágil). Esta brecha explica potenciales fricciones en la alineación de requerimientos, priorización de backlog y efectividad de ceremonias Scrum.

- **Familiarización con la metodología SCRUM**

En cuanto al nivel de familiarización con la metodología Scrum, la figura 6 nos muestra que hay un alto nivel de familiaridad con la metodología Scrum entre los participantes. El 92% de los encuestados se ubicó en los niveles 4 y 5 de la escala, lo que indica que la mayoría se siente familiarizado con la metodología. No se reportaron respuestas en los niveles 1 o 2, lo que sugiere que no existen niveles bajos de conocimiento sobre la metodología dentro del grupo evaluado.



*Figura 6. Familiaridad con la metodología Scrum.
Fuente: Elaboración propia*

El análisis de los resultados refleja que la calificación promedio del equipo de desarrollo fue de 4.71. Por otra parte, la calificación promedio de los usuarios fue de 4.10, lo que sugiere que, aunque están familiarizados con Scrum, existe una brecha que puede afectar su participación efectiva en las distintas etapas de la metodología. El promedio general 4.46 indica que existe una percepción positiva y un nivel adecuado de familiarización en todos los grupos, aunque con cierta variabilidad entre ellos.

- **Experiencia en proyectos con metodología SCRUM**

Relacionado a los años de experiencia en proyectos implementando la metodología Scrum, de los resultados obtenidos se evidencian que la mayoría de los encuestados cuentan con una experiencia considerable en la implementación de proyectos bajo la metodología Scrum. En la figura 7 se evidencia que el 75% ha participado en proyectos Scrum por más de tres años, siendo el grupo más representativo el de 3 a 5 años con 12 personas, que representan el 50% de la población encuestada. Solo una persona indicó tener menos de un año de experiencia, lo cual indica que la adopción de Scrum en el equipo no es reciente. Estos datos refuerzan la idea de que los equipos no solo conocen Scrum, sino que también han tenido la oportunidad de aplicar sus prácticas durante un período sostenido, lo que puede contribuir positivamente a la madurez ágil del equipo de trabajo.

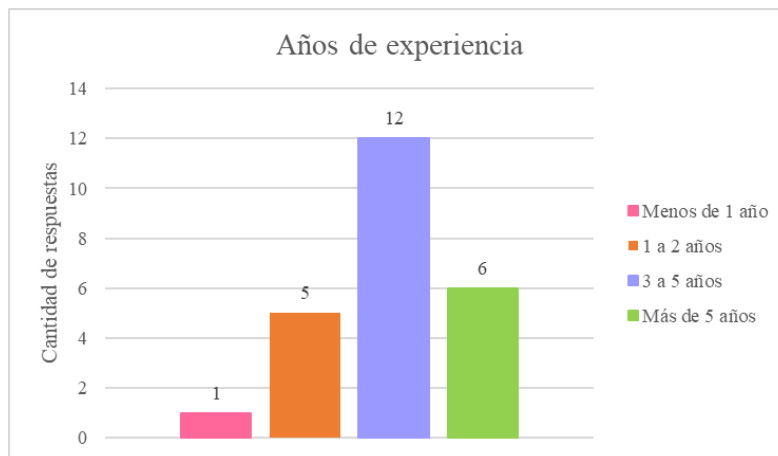


Figura 7. Años de experiencia en la implementación de metodología Scrum.
Fuente: Elaboración propia

10.3. Aplicación de la metodología SCRUM

- **Frecuencia en reuniones diarias (daily stand-up)**

Abordando el tema de las reuniones diarias (daily stand-up) se identificó que hay una implementación sólida de las reuniones diarias dentro de los equipos. Como se puede ver en la figura 8, el 100% refiere que las reuniones se realizan con frecuencia o de forma constante, siendo la mayoría (71%) quienes afirman que se llevan a cabo siempre. Esta práctica fundamental en Scrum, es importante para promover la comunicación, la alineación y la identificación temprana de obstáculos, la cual está correctamente implementada en la dinámica de trabajo, lo que refleja un buen nivel de disciplina ágil y compromiso con el marco de trabajo Scrum.

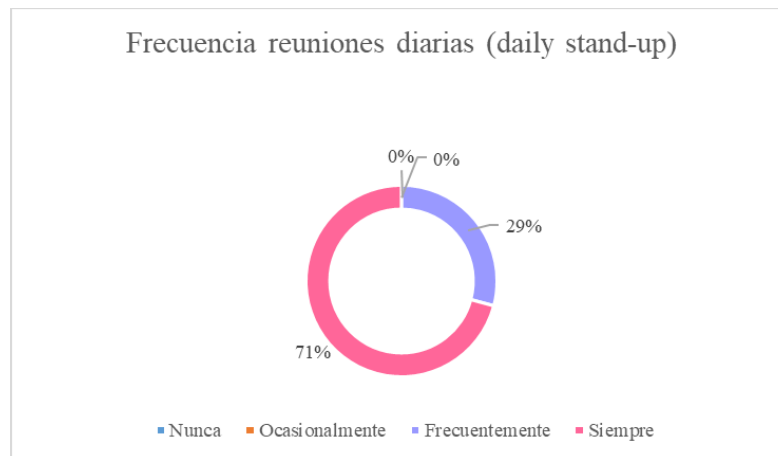


Figura 8. Frecuencia de las reuniones diarias.
Fuente: Elaboración propia

- **Roles en el equipo de Scrum**

En cuanto a la claridad de los roles dentro del equipo en la figura 9, el 75% de los participantes considera que los roles dentro del equipo Scrum están bastante claros, 8 personas (33%) asignaron la máxima calificación de 5 y 10 personas (42%) dieron una

calificación de 4. Sin embargo, 4 personas (17%) puntuaron la claridad en los roles con 3 y 2 personas (8%) dieron una calificación de 1, indicando que para ellos los roles no están claros en absoluto, y, lo que sugiere que, aunque la percepción general es positiva, todavía existen algunas dudas o áreas de mejora en la claridad de los roles dentro del equipo.

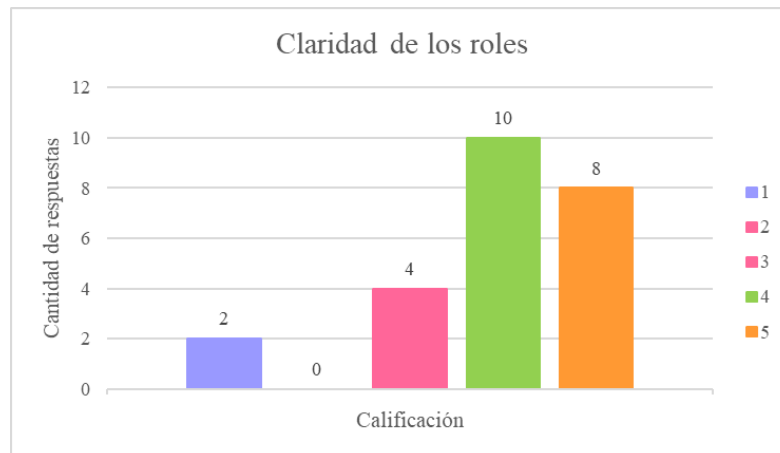


Figura 9. Claridad en los roles
Fuente: Elaboración propia.

- **Ceremonias SCRUM (planning, review, retrospective)**

Respecto al cumplimiento de las ceremonias Scrum (planning, review, retrospective), en la figura 10 se puede evidenciar que el 79% de los encuestados considera que las ceremonias scrum se realiza de manera constante (frecuentemente o siempre), lo cual indica una correcta adopción de esta práctica dentro del equipo de trabajo, sin embargo, el 21% señala que las ceremonias se realizan ocasionalmente, por lo que se puede identificar una oportunidad de mejora en cuanto a la regularidad y constancia con la que se ejecutan las ceremonias Scrum, para asegurar una mejor planificación, seguimiento y mejora continua en los proyectos.

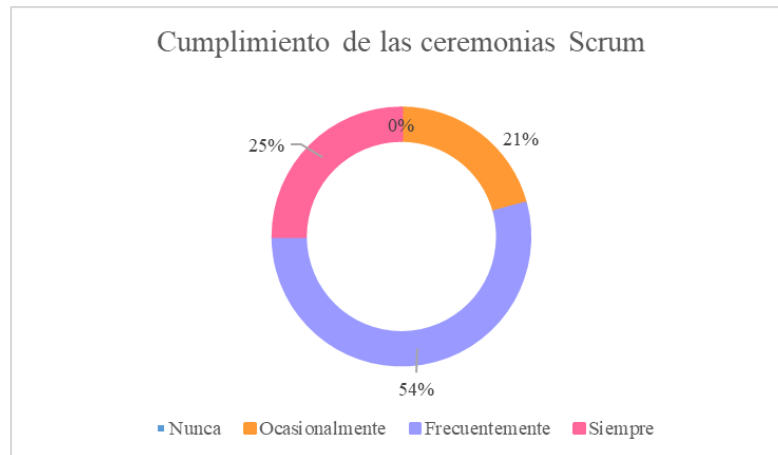


Figura 10. Cumplimiento de las ceremonias Scrum.
Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, en las figuras 11 y 12 se puede observar que las percepciones en cuanto al cumplimiento de las ceremonias scrum varía entre el equipo de desarrollo y los usuarios. En el equipo de desarrollo el 93% considera que las ceremonias Scrum se siguen adecuadamente, lo que sugiere que en general las ceremonias Scrum son bien implementadas, aunque podría haber casos aislados en los que no se sigan de forma consistente. Por otra parte, el solo el 60% de los usuarios considera que las ceremonias Scrum no se siguen de manera constante, lo que sugiere que hay margen de mejora en la implementación regular de estas ceremonias dentro del equipo.

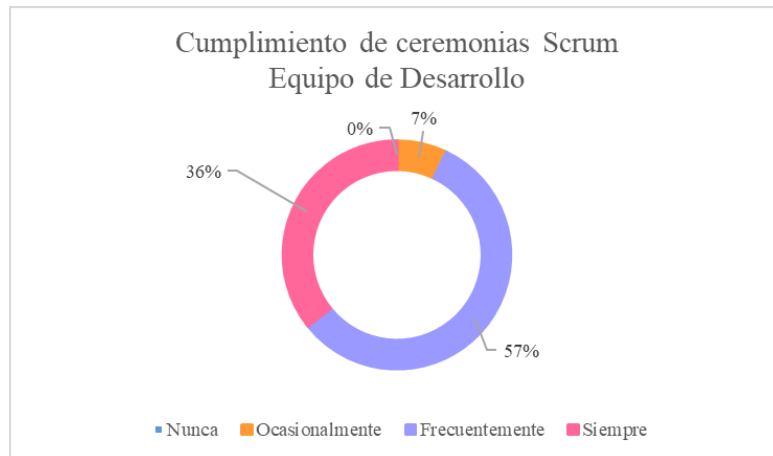


Figura 11. Cumplimiento de las ceremonias Scrum, en el equipo de desarrollo.
Fuente: elaboración propia

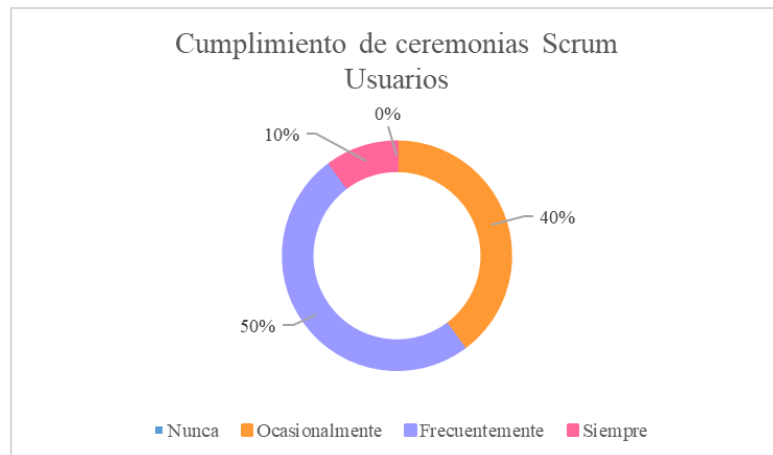


Figura 12. Cumplimiento de las ceremonias Scrum en los usuarios.
Fuente: Elaboración propia

10.4. Cumplimiento del cronograma

- **Entrega de sprints en la fecha planeada**

En la figura 13 se puede ver que la mayoría del equipo (88%) considera que los sprints se entregan según lo planeado ("Siempre" o "Casi siempre"), lo que demuestra una buena adherencia a los plazos establecidos. Sin embargo, el 13% que responde "A veces" sugiere que existen situaciones ocasionales donde no se cumplen los tiempos previstos, revelando oportunidades para reforzar la consistencia en la entrega de resultados.

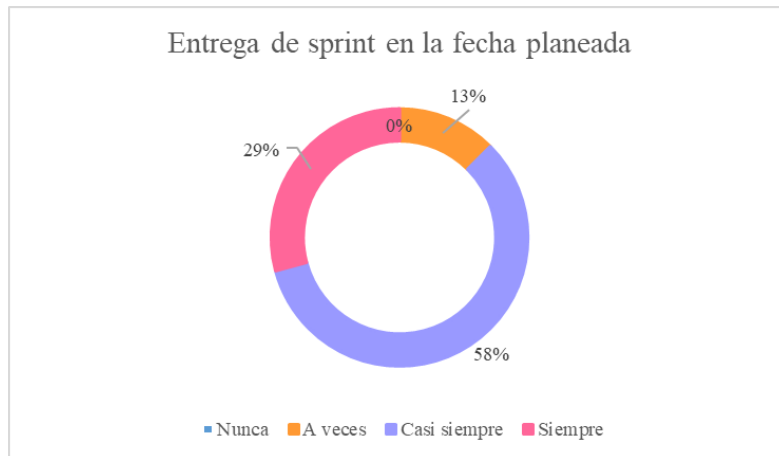


Figura 13. Frecuencia de la entrega de los sprints en la fecha planeada.
Fuente: Elaboración propia

- **Retraso en la entrega de sprints**

En la figura 14, los resultados indican que 62.5% (15 personas) de los participantes reportaron retrasos mínimos (0 a 4 días) en los últimos cinco sprints, 33.3% (8 personas) mencionaron demoras moderadas (5 a 10 días), y 4.2% (1 persona) experimentaron retrasos significativos (más de 10 días), con una media de 4 días de atraso. Estos hallazgos sugieren que, aunque la mayoría de los equipos muestran una adherencia adecuada a los plazos, aproximadamente un tercio de los proyectos presentan demoras que podrían afectar la predictibilidad del proceso ágil.

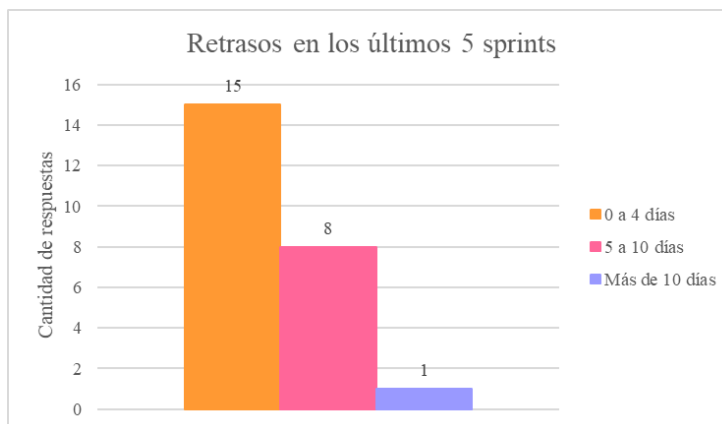


Figura 14. Retraso en los últimos 5 sprints.
Fuente: Elaboración propia

10.5. Gestión de recursos

- **Recursos necesarios para cumplir con los objetivos del sprint**

En la figura 15, se puede observar que el 96% de los encuestados considera que cuentan constantemente con los recursos técnicos e información necesaria para poder contribuir con los objetivos planteados en el sprint. Estos hallazgos sugieren un entorno técnico adecuado que favorece la productividad ágil, aunque se recomienda investigar las causas específicas del caso ocasional para mantener esta ventaja competitiva en la ejecución de proyectos.

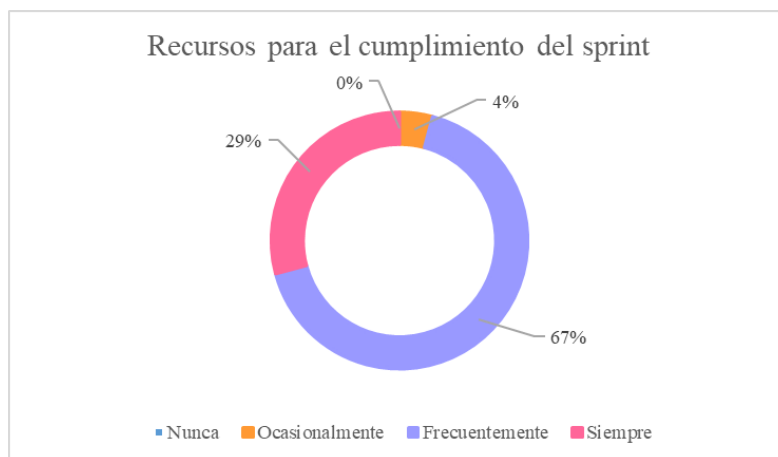


Figura 15. Accesibilidad a recursos técnicos e información para contribuir con los objetivos del sprint.
Fuente: Elaboración propia.

- **Sobrecarga de trabajo**

En cuanto a la percepción de sobrecarga que tiene el equipo de trabajo en la figura 16 se evidencia que el 83% del equipo ha experimentado sobrecarga durante el sprint en alguna medida, distribuidos en "Ocasionalmente" (58.3%), "Frecuentemente" (16.7%) y "Siempre" (8.3%), mientras que solo el 16.7% indica no haberla sentido. Esto indica que, aunque la sobrecarga no afecta constantemente a todos los miembros, representa un fenómeno recurrente que podría impactar la sostenibilidad del ritmo ágil.

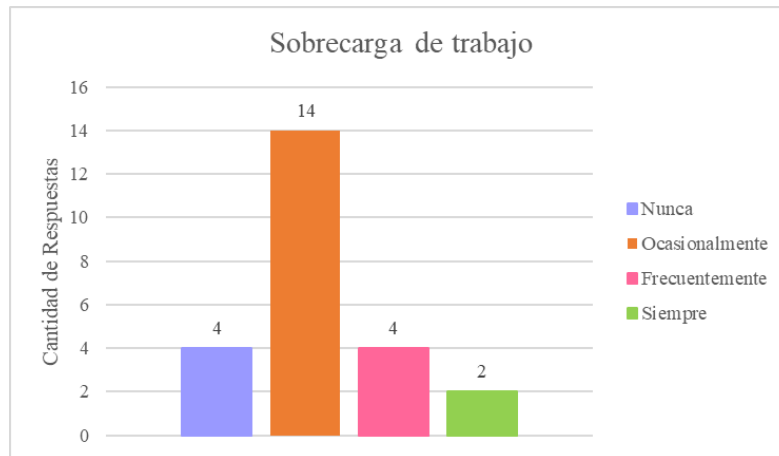


Figura 16. Frecuencia de sobrecarga de trabajo durante el sprint.
Fuente: Elaboración propia.

10.6. Satisfacción del equipo

- **Comunicación en el equipo**

En la figura 17 se evidencia que la percepción general sobre la comunicación entre los distintos roles del equipo de desarrollo es ampliamente positiva, ya que el 91.7% de los participantes la calificaron como “Buena” (50%) o “Excelente” (41.7%), y solo el 8.3% la consideraron “Regular”, sin calificaciones negativas. Esta calificación con un promedio de 4,33 indica un ambiente comunicacional efectivo donde la mayoría de los miembros percibe interacciones fluidas, aunque el pequeño porcentaje con percepción regular sugiere oportunidad para reforzar canales específicos de diálogo entre ciertos roles o en fases particulares del sprint.

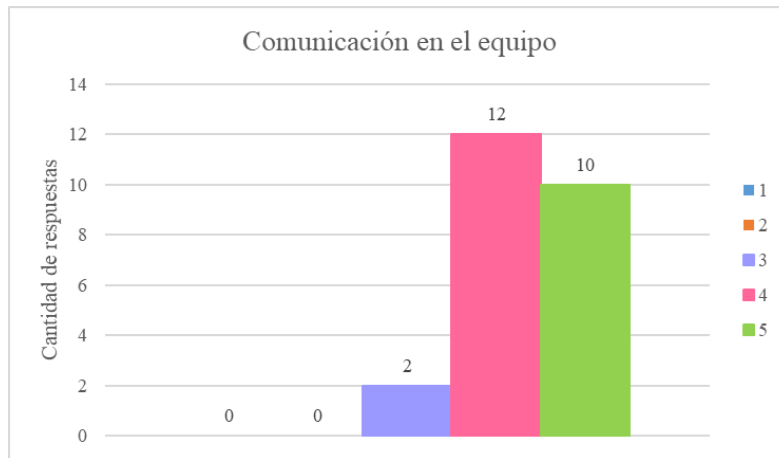


Figura 17. Efectividad en la comunicación entre los distintos roles del equipo.
Fuente: Elaboración propia.

- **Motivación del equipo**

En cuanto a la motivación del equipo en la figura 18 se puede observar que el 87.5% del equipo se sienten “Muy motivados” (37.5%) o “Bastante motivados” (50%) con la metodología Scrum, mientras que solo el 12.5% reporto una motivación “Moderada” y ninguno de los participantes indicó niveles bajos de motivación. Con un promedio en la calificación de 4.25, los resultados demuestran una percepción mayoritariamente positiva hacia Scrum, lo que sugiere una buena adopción de la metodología y su alineación con las dinámicas de trabajo del equipo, aunque la minoría con motivación moderada podría beneficiarse de estrategias específicas de engagement.

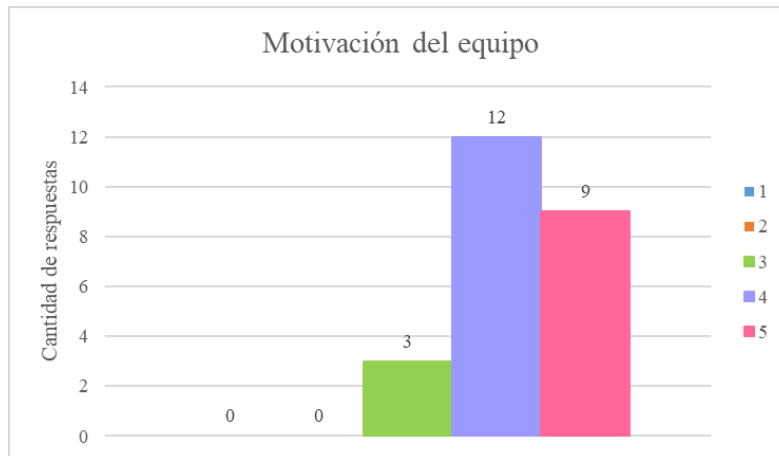


Figura 18. Efectividad en la comunicación entre los distintos roles del equipo.
Fuente: Elaboración propia.

10.7. Calidad del producto

- **Cumplimiento en los criterios de aceptación**

La figura 19 muestra una percepción positiva sobre el cumplimiento de los criterios de aceptación al final de cada sprint, el 63% de los equipos indicaron que el producto entregado frecuentemente cumple con los criterios de aceptación, mientras un 33% señaló que siempre lo hace. Solo un 4% respondió “ocasionalmente”, y ningún equipo marcó “nunca”. Esta tendencia indica que los equipos no solo comprenden correctamente lo que se espera de los entregables, sino que también están alineados en torno a estándares de calidad definidos. El caso ocasional sugiere oportunidad para fortalecer los mecanismos de verificación temprana en sprints complejos

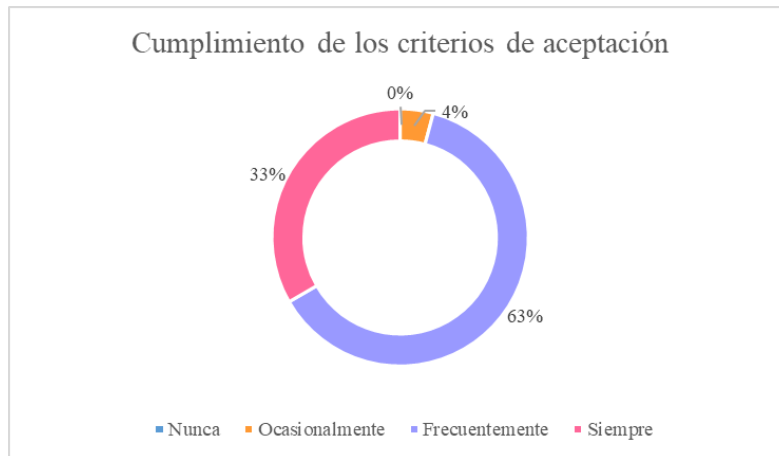


Figura 19. Frecuencia con la que el producto entregado cumple con los criterios de aceptación.
Fuente: Elaboración propia.

- **Errores y oportunidades de mejora**

En cuanto a la cantidad de errores y oportunidades de mejora en la figura 20 se evidencia que el 63% de los participantes (15) reportan menos de 10 errores por sprint, con un 12% (3) logrando entregas sin errores. Sin embargo, un 29% (7) presenta entre 10-20 errores y un 8% (2) superan los 20 errores, indicando que mientras la mayoría mantiene estándares adecuados, existe un 37.5% (9) con margen significativo de mejora. Estos hallazgos, combinados con los altos porcentajes de cumplimiento de criterios de aceptación (95.8%), sugieren que los errores detectados corresponden principalmente a oportunidades de mejora más que a fallas críticas, destacando la necesidad de reforzar las revisiones de código, optimizar las pruebas de aceptación, y estandarizar la documentación de requerimientos para reducir variabilidad en sprints complejos.

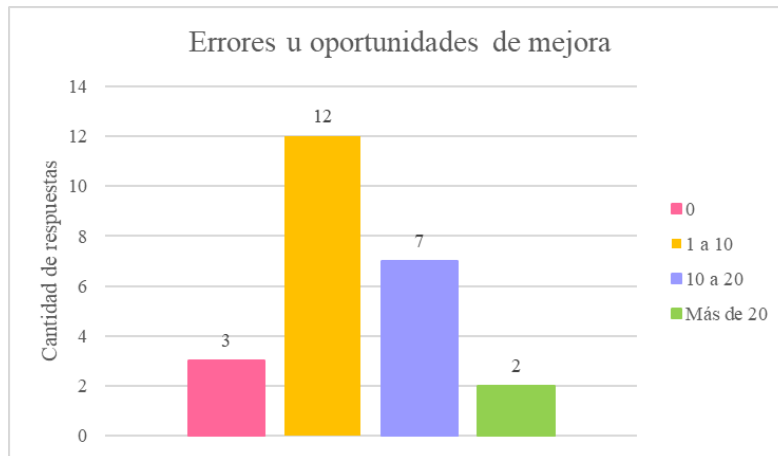


Figura 20. Cantidad promedio de errores u oportunidades de mejora en los últimos 5 sprints.
Fuente: Elaboración propia

10.8. Retroalimentación y mejora continua

- **Realización de retrospectivas**

En la figura 21 se muestra la frecuencia con la que se realizan retrospectivas al finalizar cada sprint, la mayoría del equipo con un 54% realiza siempre retrospectivas al finalizar sus sprints, lo cual evidencia compromiso con la mejora continua, el cual es uno de los pilares fundamentales de Scrum. Adicionalmente, un 17% reporta hacerlo frecuentemente, lo que, aunque es menos riguroso que el grupo anterior, sugiere una implementación estable.

Sin embargo, un 25% de los encuestados manifiestan que solo realizan retrospectivas de forma ocasional y e 4% indicó que nunca las realiza, si bien, la práctica está presente en un buen parte de los equipos, aún se podría implementar más activamente. Si bien, la cultura de mejora continua está presente, no siempre se aplican con la regularidad necesaria, esto podría deberse a factores como la falta de tiempo, presión por entregas, o una subvaloración de esta ceremonia en comparación con otras del marco Scrum.

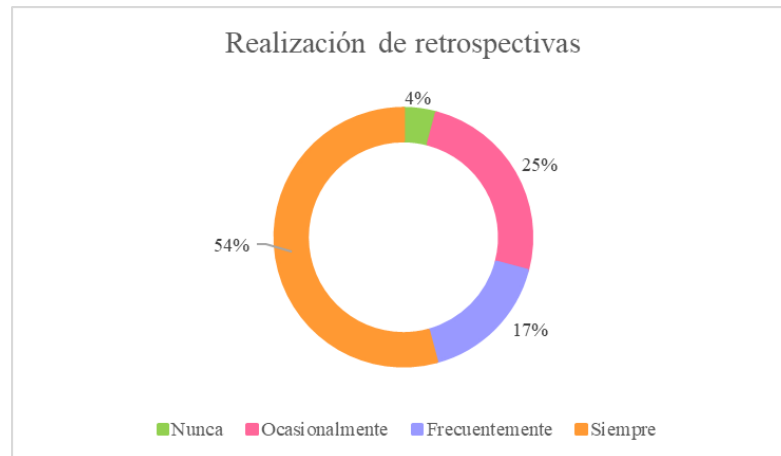


Figura 21. Cantidad promedio de errores u oportunidades de mejora en los últimos 5 sprints.
Fuente: Elaboración propia

- **Realización de retrospectivas**

Finalmente, a cerca de la percepción de la utilidad de las retrospectivas que se realizan para mejorar el desempeño del equipo la figura 22 muestra que la mayoría de los participantes considera que las retrospectivas son útiles para mejorar el desempeño del equipo. Un total de 12 participantes calificaron las retrospectivas como "muy útiles", mientras que 11 participantes las consideraron "bastante útiles". Solo 1 participante calificó las retrospectivas como "moderadamente útiles", y no hubo respuestas en las opciones de "poco útiles" ni "nada útiles". Esto indica que la mayoría de los miembros del equipo perciben las retrospectivas como una herramienta valiosa para la mejora continua y el desempeño del equipo.

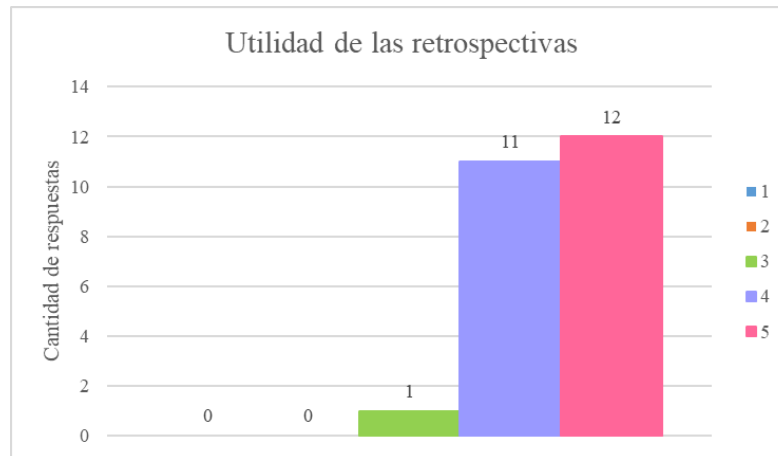


Figura 22. Cantidad promedio de errores u oportunidades de mejora en los últimos 5 sprints.
Fuente: Elaboración propia

11. Recomendaciones

Después de analizar los resultados obtenidos se formulan las siguientes recomendaciones:

11.1. Reforzar la Capacitación en Metodologías Ágiles

Se recomienda fortalecer la formación y certificación en Scrum para todos los actores involucrados en los proyectos de desarrollo de software. El análisis evidenció que los colaboradores con formación certificada presentan menor retraso en las entregas, mejor ejecución de ceremonias y mayor calidad en los productos entregados.

Se propone implementar un plan de capacitación continua, adaptado a los distintos roles, que incluya formación teórica, talleres prácticos y preparación para certificaciones reconocidas (como PSM, CSM, PSPO). Este plan debe cubrir:

- **Temas transversales:** fundamentos del Manifiesto Ágil, estructura del marco Scrum, valores y principios ágiles, y cultura de mejora continua.
- **Scrum Masters:** facilitación de eventos, resolución de impedimentos, coaching de equipos y métricas ágiles.

- **Equipos de desarrollo:** estimación ágil, definición de “hecho”, buenas prácticas en pruebas y herramientas colaborativas.
- **Product Owners y líderes usuarios:** gestión y priorización del Product Backlog, redacción de historias de usuario, validación de requerimientos y colaboración con el equipo técnico.
- **Enfoques híbridos:** capacitar al equipo en marcos como Disciplined Agile Delivery (DAD) o PMI Agile Hybrid Toolkit, para fomentar una gestión adaptable según el tipo y fase del proyecto.

Esta capacitación contribuirá a alinear el entendimiento del marco Scrum, mejorar la comunicación entre roles y consolidar una cultura organizacional orientada a la agilidad.

11.2. Adoptar un Enfoque de Gestión de Proyectos con Metodología Híbrida

Se recomienda adoptar una metodología híbrida que combine prácticas ágiles (como Scrum) con elementos de enfoques tradicionales (como PMI o PRINCE2), especialmente en proyectos complejos o con múltiples actores, donde es necesario equilibrar flexibilidad, trazabilidad y control.

Este enfoque permite estructurar el proyecto con etapas iniciales bien definidas (predictivas) y luego avanzar en ciclos iterativos e incrementales (Scrum), facilitando una mejor gestión de requerimientos, riesgos y cronograma.

A continuación se presentan las etapas recomendadas para aplicar cada enfoque:

a. Fase de iniciación y planeación estratégica (predictiva):

- Definición de objetivos, alcance general y actores involucrados.
- Identificación de riesgos y elaboración de cronograma marco.

- Estimación de presupuesto y planificación de recursos.
- Aprobación de gobernanza y criterios de éxito.

b. Fase de desarrollo y ejecución (ágil – Scrum):

- Desarrollo de entregables por sprints con priorización por valor.
- Validación continua de los requerimientos con el Product Owner.
- Implementación progresiva con feedback frecuente.
- Revisión y mejora continua mediante retrospectivas.

c. Fase de cierre y lecciones aprendidas (mixta):

- Validación del cumplimiento de alcance y objetivos.
- Documentación final y transición del producto.
- Retroalimentación organizacional para madurar la práctica híbrida.

Este enfoque híbrido aportará mayor gobernabilidad al proyecto, reducirá incertidumbre en fases críticas y mantendrá la agilidad en la entrega de valor.

11.3. Establecer indicadores para medir la efectividad de las mejoras implementadas

Se recomienda definir un conjunto de indicadores clave de desempeño (KPIs) que permitan medir el impacto de las acciones de mejora, especialmente en lo relacionado con la aplicación de Scrum, la capacitación del equipo y la adopción del enfoque híbrido.

Estos indicadores facilitarán el seguimiento sistemático de los resultados, la identificación de nuevas oportunidades de ajuste, y la toma de decisiones informadas basadas en evidencia.

Indicadores sugeridos:

- **Adherencia al cronograma:** porcentaje de sprints entregados a tiempo.
- **Calidad del producto:** número promedio de errores detectados post-sprint.
- **Participación en ceremonias Scrum:** frecuencia y asistencia.
- **Satisfacción del equipo:** percepción sobre motivación, carga de trabajo y clima.
- **Nivel de conocimiento ágil:** porcentaje de colaboradores certificados o formados.
- **Cumplimiento del backlog:** historias de usuario completadas vs. planificadas.
- **Aplicación de mejoras:** número de acciones de retrospectivas implementadas.

Además, se sugiere integrar estos indicadores a tableros visuales o reportes periódicos que permitan a los líderes del área de tecnología y al equipo monitorear la evolución y el impacto de las mejoras propuestas.

12. Conclusiones

- Aunque la mayoría de los equipos manifiestan un conocimiento sólido y una aplicación general adecuada de Scrum, persisten inconsistencias en su ejecución, particularmente en ceremonias como las retrospectivas. Esta variabilidad refleja la necesidad de fortalecer la disciplina metodológica y el compromiso del equipo para lograr una adopción homogénea. La falta de constancia puede afectar la mejora continua, la adaptación efectiva del proceso y, en última instancia, la calidad de los productos entregados.
- La ausencia de formación certificada en metodologías ágiles, especialmente entre usuarios y stakeholders, representa una barrera significativa para la implementación

efectiva de Scrum. Esta brecha formativa dificulta la alineación de expectativas, la priorización del backlog y la calidad de la participación en las ceremonias. La capacitación formal no solo fortalece el entendimiento del marco ágil, sino que también promueve una cultura organizacional orientada a la responsabilidad, colaboración y mejora continua.

- La correcta ejecución de reuniones diarias (daily stand-ups) ha demostrado ser un factor clave en la coordinación del equipo, la identificación temprana de obstáculos y la toma de decisiones ágiles. Cuando se aplican adecuadamente, estas reuniones fortalecen la capacidad de respuesta del equipo frente a cambios e imprevistos, impactando positivamente en la puntualidad y consistencia de las entregas.
- La claridad en los roles y la alineación de objetivos dentro del equipo Scrum son fundamentales para reducir errores, evitar retrabajos y fomentar la autonomía. Fortalecer estos aspectos no solo requiere mejorar las prácticas formales, sino también promover una cultura de comunicación abierta y colaboración transversal, donde todos los miembros comprendan su función y su impacto en el cumplimiento de los objetivos del sprint.
- La adherencia disciplinada a las ceremonias de Scrum (planning, review, retrospectiva) contribuye directamente a la retroalimentación continua, la trazabilidad del avance y la toma de decisiones oportunas. Esta práctica permite detectar desviaciones, ajustar el rumbo y mantener el control sobre la entrega incremental del valor, lo cual es esencial en entornos dinámicos como el desarrollo de software en salud.

- La adopción de un enfoque híbrido que combine prácticas ágiles con elementos de la gestión tradicional puede aportar mayor robustez, trazabilidad y control a los proyectos. En contextos con requerimientos complejos o múltiples actores, este enfoque permite estructurar mejor las fases iniciales (con planificación y análisis de riesgos), sin perder la flexibilidad de Scrum en la ejecución. Así, se mejora la capacidad de adaptación sin sacrificar el cumplimiento de plazos, presupuesto o calidad esperada.

13. Lista de referencias

Abdelalim, A. M., Salem, M., Al-Adwani, M., & Tantawy, M. (2025). An analysis of factors contributing to cost overruns in the global construction industry. *Buildings*, 15(18). <https://www.proquest.com/docview/3153543916>

Alemayehu, K. T., Warati, G. K., Hassen, S. S., & Kiya, S. Y. (2024). Causes and impacts of recurring employer requirement changes in public building construction projects: A case of Jimma Town, Ethiopia. *Advances in Civil Engineering*, 2024, Article ID 8664114. <https://www.proquest.com/docview/3149915507>

Alharbi, I. M., Alyoubi, A. A., Altuwairiqi, M., & Abd Ellatif, M. (2021). Enhance risks management of software development projects in concurrent multi-projects environment to optimize resources allocation decisions. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(6), xx-xx. <https://www.proquest.com/docview/2655118503>

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... & Thomas, D. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Recuperado de <https://agilemanifesto.org/>

Bressler, S. (2024). Cómo sacar el máximo partido a los consultores informáticos. *CIO*. <https://www.proquest.com/docview/3072148480>

Captain, S. (2023). Las habilidades tecnológicas que todo empleado debe tener hoy en día. *CE Noticias Financieras*. <https://www.proquest.com/docview/2791894947>

Cobb, Charles (2015). Guía para dominar la gestión de proyectos ágil - Principios y prácticas del enfoque adaptativo. *Business Book Summaries*.

Dybå, T., & Dingsøy, T. (2008). Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Information and Software Technology*, 50(9-10), 833-859

Ionel, Năftănăilă. (s.f.). CRITICAL ANALYSYS OF THE SCRUM PROJECT

Colmédica Medicina Prepagada. (s.f.). Colmédica Medicina Prepagada.

<https://www.colmedica.com/Paginas/Acerca-de-Colmedica.aspx>

Espinoza-Marca, B. M., & Cieza-Mostacero, S. E. (2024). Aplicación web móvil en el control de incidencias delictivas. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E73), 58-74. <https://www.proquest.com/docview/3132647345>

Fernandez, D. J., & Fernandez, J. D. (2008). Agile project management—Agilism versus traditional approaches. *Journal of Computer Information Systems*, 49(2), 10–17.

<https://doi.org/10.1080/08874417.2009.11646044>

Ferdinansyah, A., Fissalma, H., Purwandari, B. (2024). Investigating challenges in Agile software development: a cross-country comparative análisis. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*

Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., & Muñoz, R. (2021). Enfoque de aplicación ágil con Scrum, Lean y Kanban. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 29(1), 141-157. <https://www.virtualpro.co/biblioteca/enfoque-de-aplicaci-n-gil-con-scrum-lean-y-kanban>

Gido, J., Baker, R., Clements, J. (2018). *Administración exitosa de proyectos (p. 183)*. Cengage Learning. <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=4644>

Gómez Ruedas, M. (2014). Metodologías ágiles en el desarrollo de software: Un enfoque práctico. Editorial Universitaria.

Heras del Dedo, R. D. L. & Álvarez García, A. (2017). Métodos ágiles: Scrum, Kanban, Lean: (ed.). Difusora Larousse - Anaya Multimedia. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/122933>

Hernández Cruz, L. M., & Bravo Díaz, B. (2020). Diseño de un procedimiento para la gestión ágil de proyectos de desarrollo de software alineados a la guía del PMBOK. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E32), 229-241. <https://www.proquest.com/docview/2452331778>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6^a ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores.

Highsmith, J. (2002). *Agile Software Development Ecosystems*. Addison-Wesley.

Iyer, K. C., & PurKayastha, D. (2017). Credit risk assessment in infrastructure project finance: Relevance of credit ratings. *The Journal of Structured Finance*, 17(4), 18-24. <https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/docview/1862634806>

Janampa Patilla, H., Vilca Alviar, J. M., & Meneses Conislla, Y. (2023). Scrumban/XP: Propuesta para mejorar la eficiencia de la gestión de proyectos ágiles en el desarrollo de software. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E73), 14-32. <https://www.proquest.com/docview/2871351813>

Jurado-Zambrano, D., & Villanueva, E. (2021). Gestión del riesgo. Caso de una entidad del sector público colombiano. *Cuadernos de Contabilidad*, 22. <https://www.proquest.com/docview/3039078404>

Kwan, T. W., & Leung, H. K. N. (2011). A risk management methodology for project risk dependencies. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 37(5), 635-648.

<https://www.proquest.com/docview/893974664>

La Nota Económica. (2023, agosto 9). Las empresas colombianas que apuestan por metodologías ágiles en la gestión de proyectos tienen 50% menos riesgos de fallar en sus objetivos. https://lanotaeconomica.com.co/movidas-empresarial/las-empresas-colombianas-que-apuestan-por-metodologias-agiles-en-la-gestion-de-proyectos-tienen-50-menos-riesgos-de-fallar-en-sus-objetivos-2/?utm_source

López Valerio, C., & Mejías Cruz, J. C. (2020). Guía para la ingeniería de requerimientos bajo un enfoque ágil integrando técnicas de usabilidad. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E32), 546-558.

<https://www.proquest.com/docview/2452331662>

Magnussen, E. F., Havelid, E., & Molléri, J. S. (2024). The Product Owner and its Impact on Success and Challenges in Agile Scrum Projects: An Interview Study. *Procedia Computer Science*, 239, 1157–1164.

Mahadevan, L., Kettinger, W. J., & Meservy, T. O. (2015). Running on hybrid: Control changes when introducing an agile methodology in a traditional “waterfall” system development environment. *Communications of the Association for Information Systems*, 36(5), 77-103. <https://www.proquest.com/docview/2500518250>

Medina García, V. H., Duque Angarita, K. V., & Ortiz Morales, A. A. (2024). Modelo de gestión del conocimiento en la gestión de proyectos. *Revista Ibérica de Sistemas e*

Tecnologias de Informação, (E69), 352-364.

<https://www.proquest.com/docview/3085129230>

Moe, N. B., Dingsøyr, T., & Dybå, T. (2010). A teamwork model for understanding an agile team: A case study of a Scrum project. *Information and Software Technology, 52*(5), 480-491.

Muñoz, I. C., Collazos, C. A., & Hurtado, J. A. (2024). Desafíos de colaboración en la adopción de Scrum: Un estudio en equipos de desarrollo de software del departamento del Cauca, Colombia. *TecnoLógicas, 27*(59), e2881. <https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/docview/3065044259/24F9F25F4ED14212PQ/2?aaccountid=34925&sourcetype=Scholarly%20Journals>

Pando, B., Silva, A., & Dávila, A. (2024). Estudio terciario sobre adopción de DevOps. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (53), 23-36.* <https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/docview/3050281530/577A540916A6470EPQ/1?accountid=34925&sourcetype=Scholarly%20Journals>

Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit.* Addison-Wesley.

Sánchez-Arias, L. F., & Solarte-Pazos, L. (2010). El cuerpo de conocimientos del Project Management Institute - PMBOK® Guide, y las especificidades de la gestión de proyectos: Una revisión crítica. *Innovar, 20*(37), 89-100. <https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/docview/1677604411/70C1838DCC104A5FPQ/4?accountid=34925&sourcetype=Scholarly%20Journals>

Quintero Rivera, G. (2024). Contabilidad de gestión. *Lúmina: Revista de la Facultad de Contaduría Pública de la Universidad de Manizales*. <https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/docview/2369579660/4543B306C028422APQ/8?accountid=34925&sourcetype=Scholarly%20Journals>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum*. Recuperado de <https://www.scrumguides.org/>

Sutherland, J. (2014). *Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. Crown Business.

Stray, V., Sjøberg, D. I. K., & Dybå, T. (2016). The daily stand-up meeting: A grounded theory study. *The Journal of Systems and Software*, 114, 101-124. Recuperado de <https://www-sciencedirect-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/science/article/pii/S0164121216000066>

Strode, D. E. (2015). A dependency taxonomy for agile software development projects. *Empirical Software Engineering*, 20(4), 1229-1252. <https://www-proquest-com/docview/1771234819>

Valderrama, J. L. (2021). Plataformas que facilitan procesos en las empresas. *CE Noticias Financieras*, Miami. <https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/docview/2575011184/889151C1AE0448BAPQ/29?accountid=34925&sourcetype=Wire%20Feeds>

Villalobos Villanueva, H. H., Rosales Cisneros, R. F., Castañón Puga, M., & Flores Parra, J. M. (2024). Desarrollo de una metodología ágil en un proyecto de hardware en un

invernadero de una universidad. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, E66, 133-145. Recuperado de ProQuest: <https://www.proquest.com/docview/3043353591>

Wallace, J. T. (2016). Risk system interrelationships over a construction project's life cycle: A correlational study (Tesis doctoral). Capella University. ProQuest Dissertations & Theses Global. <https://www.proquest.com/docview/1847979711>

Voas, J. M., & Whittaker, J. A. (2002). 50 years of software: key principles for quality. IT, Professional, 28-35.

Zunzunegui, A. de. (2023). *Gestión de Proyectos en Agile : Cómo Utilizar Las Metodologías ágiles para Mejorar Tu Capacidad de Respuesta y Lanzar Proyectos De éxito* (First edition.). LID.

14. Anexos

Anexo A. Cuestionario de Investigación

Sección 1: Introducción

¡Bienvenido(a)!

Agradecemos tu participación en este cuestionario, el cual hace parte de una investigación académica que busca analizar el impacto de la metodología Scrum en la ejecución de proyectos de desarrollo de software.

El propósito de este instrumento es recopilar información sobre tu experiencia y percepción en torno a la aplicación de Scrum, así como sobre aspectos clave como el cumplimiento de cronogramas, la gestión de recursos, la calidad del producto y la satisfacción del equipo. Tus respuestas serán fundamentales para identificar oportunidades de mejora en la implementación de esta metodología.

El diligenciamiento del cuestionario tomará aproximadamente **8 a 10 minutos**.

Los datos recolectados serán tratados de forma confidencial, de conformidad con la **Ley Estatutaria 1581 de 2012 de Protección de Datos** y con el **Decreto 1377 de 2013**, y serán incorporados en una base de datos bajo responsabilidad de los investigadores principales del proyecto mencionado.

Antes de iniciar, te pedimos que respondas la siguiente pregunta:

¿Aceptas participar voluntariamente en este estudio y permitir el uso de tus respuestas con fines académicos, garantizando la confidencialidad de tus datos?

- Sí, acepto participar.
- No, no deseo participar.

Sección 2: Agradecimiento y paso al cuestionario (si respondió "Sí")

¡Gracias por aceptar participar en este estudio!

Tu colaboración es muy valiosa para el desarrollo de esta investigación.

A continuación, iniciaremos con las preguntas del cuestionario.

Sección 3: Cuestionario completo

Variable	No	Pregunta	Opciones de respuesta
Datos generales del encuestado	1	¿Cuál es tu cargo en la organización?	Coordinador de Proyectos
			Profesional de Proyectos
			Desarrollador o afines
	2	¿Cuál es tu rol en los proyectos de desarrollo de software en los que participas?	Scrum Master
			Product Owner
			Equipo de Desarrollo
			Stakeholder
			Otro: _____
	3	¿Cuántos años de experiencia tienes en proyectos de desarrollo de Software?	Menos de 1 año
			1 a 3 años
			4 a 6 años
			Más de 6 años
4	¿Cuánto tiempo llevas en la organización?	Menos de 1 año	
		1 a 3 años	
		4 a 6 años	
		Más de 6 años	
Formación y conocimientos sobre Scrum	5	¿Tienes formación o certificación en metodologías ágiles (Scrum, Kanban, SAFe, etc.)?	No
			Sí, formación no certificada
			Sí, con certificación oficial
	6	Si respondió que sí. Indica tu formación o certificación (puedes seleccionar más de una):	Scrum Master
			Product Owner
			SAFe (Scaled Agile Framework)
			Kanban
			Otra: _____
	7	En una escala del 1 al 5, ¿Qué tan familiarizado/a estás con la metodología Scrum? (Siendo 1 = Nada familiarizado, 5 = Muy familiarizado)	1 Nada familiarizado
			2 Poco familiarizado
			3 Algo familiarizado
			4 Bien familiarizado
			5 Muy familiarizado
	8	¿Cuántos años de experiencia tienes participando en proyectos donde se implemente metodología Scrum?	Ninguno
			Menos de 1 año
			1 a 2 años
3 a 5 años			
Más de 5 años			
9	¿Con qué frecuencia se realizan reuniones diarias (daily stand-up) en su equipo?	Nunca	
		Ocasionalmente	

Aplicación de la metodología Scrum			Frecuentemente
			Siempre
	10	En una escala del 1 al 5, ¿Qué tan claros consideras que están los roles dentro del equipo Scrum? (Siendo 1 = Nada claro, 5 = Muy claro)	1 Nada claro
			2 Poco claro
			3 Neutral
			4 Claro
			5 Muy claro
	11	¿Consideras que se siguen adecuadamente las ceremonias Scrum (planning, review, retrospective)?	Nunca
			Ocasionalmente
			Frecuentemente
Siempre			
Cumplimiento de cronogramas	12	¿Con qué frecuencia los sprints se entregan en la fecha planeada?	Nunca
			A veces
			Casi siempre
	Siempre		
13	¿Cuántos días de retraso promedio has tenido tú o tu equipo en los últimos 5 sprints?	Respuesta Libre (Numérica)	
Gestión de recursos	14	¿Consideras que por lo general tú y tu equipo cuentan con los recursos técnicos necesarios para cumplir con los objetivos del sprint?	Nunca
			Ocasionalmente
			Frecuentemente
			Siempre
	15	¿Con qué frecuencia has sentido que hay sobrecarga de trabajo durante el sprint?	Nunca
			Ocasionalmente
			Frecuentemente
			Siempre
Satisfacción del equipo	16	En una escala del 1 al 5, ¿Cómo calificarías la comunicación que tienes con tu equipo y usuarios/stakeholders? (Siendo 1 = Muy mala, 5 = Excelente)	1 Muy mala
			2 Mala
			3 Regular
			4 Buena
			5 Excelente
	17	En una escala del 1 al 5, ¿Qué tan motivado/a te sientes con la metodología Scrum? (Siendo 1 = Nada motivado, 5 = Muy motivado)	1 Nada Motivado
			2 Poco Motivado
			3 Neutral
			4 Algo Motivado
			5 Muy Motivado
Calidad del producto entregado	18	¿Con qué frecuencia el producto entregado al final del sprint cumple con los criterios de aceptación?	Nunca
			Ocasionalmente
			Frecuentemente
			Siempre

	19	¿Cuál ha sido la cantidad promedio de errores u oportunidades de mejora reportados luego de la entrega en los últimos 5 sprints?	Respuesta Libre (Numérica)
Retroalimentación y mejora continua	20	¿En los proyectos que participas se realizan retrospectivas al finalizar cada sprint?	Nunca
			Ocasionalmente
			Frecuentemente
			Siempre
	21	En una escala del 1 al 5, ¿Qué tan útiles considera que son las retrospectivas para mejorar el desempeño del equipo? (Siendo 1 = Nada útiles, 5 = Muy útiles)	1 Nada útiles
			2 Poco útiles
			3 Neutro
4 Útiles			
5 Muy útiles			

Sección 4: Final del cuestionario

Gracias por tu tiempo.

Enlace de la encuesta:

<https://forms.office.com/r/9ZP3FBq9Aj>