



RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS ÁGILES DE SCRUM Y EL ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE SOFTWARE DESARROLLADOS POR LA EMPRESA THOMAS MTI UBICADA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Autores:

Alexander Fernando Cordero Gómez
Eliana Milena Galvis Rozo

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá D.C., Colombia

2020

RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS ÁGILES DE SCRUM Y EL ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE SOFTWARE DESARROLLADOS POR LA EMPRESA THOMAS MTI UBICADA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Autores:

Alexander Fernando Cordero Gómez

Eliana Milena Galvis Rozo

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de Proyectos

Director (a):

William Stive Fajardo Moreno

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá D.C., Colombia

2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. 11 - 12 – 2020

Dedicatoria

A Dios por regalarnos el Don de la vida y permitirnos llegar hasta donde hemos llegado, a nuestros padres por sus enseñanzas, amor, constancia y dedicación en nuestra crianza, por enseñarnos el verdadero valor de las cosas y aquella persona especial que nos guio durante todo el proceso para sacar este proyecto.

~ V ~

RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS ÁGILES DE SCRUM
Y EL ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE SOFTWARE
DESARROLLADOS POR LA EMPRESA THOMAS MTI
UBICADA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ



Agradecimientos

En la Universidad EAN hicimos grandes amigos, compañeros y colegas, por lo cual damos las gracias por abrirnos las puertas de esta magnífica institución, a los docentes Dora Alba Ariza Aguilera Profesora Asociada, William Fajardo Moreno Profesor Asociado y Profesor externo Francisco Rodríguez Docente de la Unimontrer, quienes nos orientaron durante todo el proceso de construcción y transformación de nuestro proyecto.

Resumen

Esta investigación pretende analizar la relación entre las prácticas ágiles de Scrum asociados al éxito de los proyectos de *Software* por la compañía THOMAS MTI, la cual está dedicada a prestar servicios para la administración y custodia de la información desde hace 65 años y actualmente se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá.

Es necesario extraer conceptos relevantes de los resultados obtenidos con el fin generalizar los resultados de los estudios cualitativos de referencia expuestos por diferentes autores en la literatura (Boehm & Turner, 2005); (Dyba & Dingsøyr, 2008); (Kettunen, 2009); (Hoda et al., 2010) y (Azanha et al., 2017), por tanto, se realizó una investigación con un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y diseño no experimental transversal. Por población objetivo se tomarán aquellas personas que participaron en proyectos que apliquen o utilicen prácticas ágiles de la metodología Scrum en la compañía THOMAS MTI.

Palabras clave: Éxito del proyecto, prácticas ágiles, proyectos de Software, Scrum

Abstract

This research seeks to analyze the relationship between agile Scrum practices and the success of Software projects by the THOMAS MTI Company located in the city of Bogotá, it is considered pertinent in order to generalize the results of the qualitative studies presented by the different authors in literature (Boehm & Turner, 2005); (Dyba & Dingsøyr, 2008); (Kettunen, 2009); (Hoda et al., 2010) y (Azanha et al., 2017), for this an investigation will be carried out that will have a quantitative approach, correlational scope and non-experimental cross-sectional design, the target population will be the projects that apply or use the practices agile of the Scrum method in by the THOMAS MTI Company, snowball sampling will be used and respondents will be contacted by email, this study will be limited to the analysis of the relationship, but the cause and effect of the relationship will not be analyzed.

Keywords: Agile Practices, Project Success, Software Projects, Scrum

Tabla de contenido

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABLAS.....	11
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. OBJETIVOS.....	14
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3. JUSTIFICACIÓN.....	15
4. MARCO DE REFERENCIA.....	16
4.1. METODOLOGÍAS ÁGILES.....	16
4.1.1. DEFINICIÓN.....	16
4.1.2. HISTORIA.....	16
4.1.3. TIPOS DE METODOLOGÍAS ÁGILES.....	18
4.1.4. MANIFIESTO ÁGIL.....	19
4.2. SCRUM.....	22
4.2.1. DEFINICIÓN.....	22
4.2.2. VENTAJAS.....	22
4.3. PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	31
4.3.1. CARACTERÍSTICAS.....	31
5. MARCO INSTITUCIONAL.....	33
5.1. HISTORIA.....	33
5.2. MISIÓN.....	33
5.3. VISIÓN.....	33
5.4. INNOVO.....	33
5.5. PRINCIPIOS CORPORATIVOS.....	33
5.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	34
5.7. SERVICIOS.....	35
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	38
6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	38
6.2. VARIABLES.....	39
6.2.1. PRÁCTICAS ÁGILES DE SCRUM.....	39
6.2.2. ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	41
6.3. HIPÓTESIS.....	43
6.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.....	43
6.5. CENSO.....	48

6.6.	FASES DE LA INVESTIGACIÓN	48
7.	DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL	50
7.1.	PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS	50
7.2.	ANÁLISIS DE DATOS	51
7.2.1.	CONFIABILIDAD DE LOS DATOS	69
7.2.2.	DISTRIBUCIÓN DE LOS DATOS	71
7.2.3.	CORRELACIONES ENTRE LAS VARIABLES	72
	73
8.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	74
9.	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.....	75
9.1.	RECOMENDACIONES	75
9.2.	CONCLUSIONES.....	76
10.	REFERENCIAS	78
ANEXO A	80

Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
Figura 1 Valoraciones del manifiesto ágil (Highsmith, 2001)	19
Figura 2 Principios manifiesto ágil (Highsmith, 2001)	20
Figura 3 Enfoque desarrollo ágil (Rubin, 2013).	22
Figura 4 Transparencia en Scrum	24
Figura 5 Duración de los bloques de tiempo (<i>time-box</i>) para reuniones de <i>Scrum</i>	27
Figura 6 Principios Corporativos Thomas MTI.....	33
Figura 7 Estructura Organizacional MTI.....	34
Figura 8 Fases de la investigación con enfoque cuantitativo.....	48
Figura 9 Resultados pregunta No. 1.....	51
Figura 10 Resultados pregunta No. 2.....	52
Figura 11 Resultados pregunta No. 3.....	53
Figura 12 Resultados pregunta No. 4.....	54
Figura 13 Resultados pregunta No. 5.....	55
Figura 14 Resultados pregunta No. 6.....	56
Figura 15 Resultados pregunta No. 7.....	57
Figura 16 Resultados pregunta No. 8.....	58
Figura 17 Resultados pregunta No. 9.....	59
Figura 18 Resultados pregunta No. 10.....	60
Figura 19 Resultados pregunta No. 11.....	61
Figura 20 Resultados pregunta No. 12.....	62
Figura 21 Resultados pregunta No. 13.....	63
Figura 22 Resultados pregunta No. 14.....	64
Figura 23 Resultados pregunta No. 15.....	65
Figura 24 Resultados pregunta No. 16.....	66
Figura 25 Resultados pregunta No. 17.....	67
Figura 26 Resultados pregunta No. 18.....	68
Figura 27 Prueba de normalidad de la variable prácticas ágiles.....	71

Lista de tablas

	<u>Pág.</u>
Tabla 1 Tipos de Prácticas Ágiles.....	40
Tabla 2 Las cinco dimensiones de éxito de los proyectos según Shenhar y Dvir.....	43
Tabla 3 Preguntas de la encuesta	43
Tabla 4 Métricas nivel equipo o proyecto – SAFE	45
Tabla 5 Personas encuestadas	50
Tabla 6 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 1.....	52
Tabla 7 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 2.....	53
Tabla 8 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 3.....	54
Tabla 9 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 4.....	55
Tabla 10 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 5.....	56
Tabla 11 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 6.....	57
Tabla 12 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 7.....	58
Tabla 13 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 8.....	59
Tabla 14 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 9.....	60
Tabla 15 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 10.....	61
Tabla 16 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 11.....	62
Tabla 17 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 12.....	63
Tabla 18 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 13.....	64
Tabla 19 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 14.....	65
Tabla 20 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 15.....	66
Tabla 21 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 16.....	67
Tabla 22 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 17.....	68
Tabla 23 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 18.....	69
Tabla 24 Estadísticas de total de elemento	70
Tabla 25 Distribución de los datos.....	71
Tabla 26 Correlación de Pearson entre las variables de estudio.	72
Tabla 27 Correlaciones de Pearson uno a uno de todas las preguntas	73

1. Introducción

¿Y ahora todo es ágil? ¿Son los proyectos ágiles exitosos en el desarrollo de software? Hoy muchos se preguntan estas cosas, pero no se sabe con certeza cuáles son esas variables que nos permiten determinar con precisión como valorar el éxito de los proyectos y que variables permiten lograr un resultado óptimo en estos. Lo que sí sabe es que el concepto de agilidad no nació hoy y que definitivamente no todo es agilismo. El concepto de metodologías ágiles surge en la década de 1990 y después de la definición del manifiesto ágil en el 2001, se consolida el concepto como gestión de proyectos ágiles (Stettina & Hörz, 2014). Según los mismos autores, las metodologías ágiles o gestión de proyectos ágiles han evolucionado a lo largo del siglo XX y siglo XXI a partir de la extracción, aplicación y mejoramiento de distintas herramientas y conceptos expuestos en otros métodos ya desarrollados.

Ahora bien, hoy se habla bastante de proyectos de software gestionados con el marco de trabajo Scrum, las prácticas ágiles asociadas a esta metodología y se evidencian cada vez más compañías que lo adoptan, interpretando que el éxito de los proyectos de software obedece precisamente al uso de estas prácticas ágiles. Es por eso que, el presente estudio científico, el cual va acorde con las líneas de programa de maestría de la Universidad Ean, busca identificar si estas dos variables (prácticas ágiles de *Scrum* y éxito del proyecto) se correlacionan específicamente en los proyectos de software de la compañía Thomas MTI en la ciudad de Bogotá DC.

El estudio busca generalizar los resultados de los estudios cualitativos de referencia expuestos por diferentes autores en la literatura (Boehm & Turner, 2005); (Dyba & Dingsøyr, 2008); (Kettunen, 2009); (Hoda et al., 2010) y (Azanha et al., 2017), por tanto, se realizó una investigación con un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y diseño no experimental transversal. Por población objetivo se tomaron aquellas personas que participaron en proyectos que apliquen o utilicen prácticas ágiles de la metodología Scrum en la compañía THOMAS MTI.

Por tanto, el presente estudio responde a las siguientes preguntas de investigación:

¿Existe una relación positiva entre las prácticas ágiles de Scrum y el éxito de los proyectos de software desarrollados por la empresa THOMAS MTI?

¿Cuáles son las prácticas de la metodología Scrum aplicadas en proyectos de *software*?

¿Cuáles son los criterios para evaluar el éxito en los proyectos de Software desarrollados por la compañía THOMAS MTI?

¿Qué prácticas de la metodología Scrum son aplicadas en los proyectos de *software* desarrollados por la compañía THOMAS MTI?

Esta investigación está compuesta por 10 capítulos que responden a las anteriores preguntas y que permitirán finalmente concluir y diseñar un plan de intervención para la compañía Thomas MTI.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Determinar la relación existente entre las prácticas ágiles de la metodología *Scrum* asociados al éxito en los proyectos de *software* desarrollados por la compañía THOMAS MTI.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar las prácticas de la metodología *Scrum* aplicadas en proyectos de *software*.
- Determinar los criterios para evaluar el éxito en los proyectos de *software* desarrollados por la compañía THOMAS MTI.
- Medir las prácticas de la metodología *Scrum* aplicadas a proyectos de *software* desarrollados por la compañía THOMAS MTI.
- Analizar la relación entre prácticas ágiles de la metodología *Scrum* asociados al éxito en los proyectos de *software* desarrollados por la compañía THOMAS MTI.

3. Justificación

El mundo actual con su dinamismo avanzado nos muestra cada día como la tecnología es cambiante a cada segundo. Sus avances en las últimas décadas han sido mayores a los vistos en los dos bicentenarios anteriores y su proyección no se detendrá por su naturaleza intrínseca. Distintos autores han puesto al alcance de nuestras manos diferentes hallazgos arrojados de estudios realizados a través del tiempo y es por ello que hemos visto su aplicación en distintos campos y en distintas industrias con el paso del tiempo. Algunos de ellos como el ciclo PHVA, *Kanban*, *Kaizen*, *5's*, *JIT*, *TPM*, *Lean*, *Six Sigma*, entre otros, han sentado algunas bases para poder hablar en la actualidad de metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos de distintas índoles.

Por tanto, se considera adecuado el desarrollo de la presente investigación con la finalidad de agrupar, analizar, contextualizar y sintetizar aquellos resultados obtenidos en los estudios cualitativos expuestos por distintos autores en la literatura consultada (Boehm & Turner, 2005); (Dyba & Dingsøyr, 2008); (Kettunen, 2009); (Hoda et al., 2010) y (Azanha et al., 2017) de allí su influencia en el uso o aplicación de algunas prácticas ágiles que se pueden asociar directamente al éxito de los proyectos desarrollados mediante esta metodología.

Un claro ejemplo de ello se puede observar en los resultados obtenidos del estudio cualitativo que realizó una empresa farmacéutica de Brasil (Azanha et al., 2017). En él se analizó el efecto de la metodología *Scrum* en un proyecto de desarrollo de *software*. Dentro de los hallazgos más relevantes los investigadores resaltaron:

(a) El proyecto culminó antes de la fecha inicialmente planeada y fue construido en cinco (05) intervalos de tiempo denominados dentro de las metodologías ágiles como “*Sprint*”. En el desarrollo de los mismos se realizaron distintas entregas parciales del producto deseado y se pudo observar que el entregable final fue mejorado de acuerdo a las sugerencias brindadas oportunamente por el cliente.

(b) Al finalizar el proyecto se pudo determinar que el costo fue inferior al presupuestado por una metodología tradicional.

Finalmente, (Azanha et al., 2017), concluyen que los resultados de la investigación no pueden generalizarse y recomiendan específicamente que deben realizarse estudios cuantitativos con tamaños de muestra más grandes para validar y generalizar los resultados.

Por consiguiente, el estudio propuesto tendrá un enfoque cuantitativo con el propósito de determinar la relación implícita que existe entre las prácticas ágiles propuestas por la metodología *Scrum* y cómo las mismas se pueden asociar al éxito de los proyectos de *software* desarrollados por la compañía THOMAS MTI.

4. Marco de referencia

4.1. Metodologías Ágiles

4.1.1. Definición

Para abordar el concepto de metodologías ágiles, es necesario tomar como punto de referencia su definición desde la etimología de la palabra.

Metodología: Del griego μέθοδος métodos 'método' y -logía. 1. Ciencia del método. 2. Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal (*Real Academia Española*, 2019).

Ágil: Del latín agilis, 1. Que se mueve con soltura y rapidez. 2. Dicho de un movimiento, hábil y rápido. 3. Que actúa o se desarrolla con rapidez o prontitud (*Real Academia Española*, 2019).

El término APM Agile Project Management aparece en 2001 con su origen en el desarrollo de Software y que culmina con la elaboración del manifiesto ágil documento que fue elaborado por 17 profesionales en el área de la tecnología de la información (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

4.1.2. Historia

El concepto de metodologías ágiles surge en la década de 1990 y después de la definición del manifiesto ágil en el 2001, se consolida el concepto como gestión de proyectos ágiles (Stettina & Hörz, 2014). Según los mismos autores, las metodologías ágiles o gestión de proyectos ágiles han evolucionado a lo largo del siglo XX y siglo XXI a partir de la extracción, aplicación y mejoramiento de distintas herramientas y conceptos expuestos en otros métodos ya desarrollados. A continuación, se relacionan cronológicamente los principales acontecimientos que pudieron influenciar directa o indirectamente la generación de las bases fundamentales de este enfoque:

- 1920, el ciclo PVHA desarrollado por Walter Shewhart y popularizado por W. Edwards Deming, propone cuatro etapas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar, donde se transforma en un círculo continuo de mejora (Pérez Villa & Múnera Vásquez, 2007).
- 1947, aparece el término Kanban desarrollado por Taiichi Ohno en Toyota Motor Corporation, donde el objetivo era aumentar la productividad y la eficiencia con el propósito de tener más ventajas frente a los competidores (*Sistema Kanban y control de inventario Pull*, 2019). Así mismo aparece el término *Lean Manufacturing*-manufactura esbelta es el nombre que recibe el sistema justo a tiempo *just in time* en occidente, proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiéndose como exceso todo aquello que no agrega valor, pero si costo y trabajo, el secreto está en

descubrir continuamente las oportunidades de mejora que escode la empresa (Socconini, 2019).

- 1970, el ingeniero americano Wiston Royce introducía las bases del modelo de desarrollo en cascada en su artículo administrando el desarrollo de grandes sistemas de *software*. En esta misma década Tom Gilb publicaba los conceptos relativos a la gestión evolutiva de proyectos y en 1974 Ernest A. Edmonds presentaba el proceso de desarrollo de *software* adaptativo (Gómez Ruedas, 2016).
- 1980, dos de las primeras personas en reconocer la importancia de la refactorización fueron Ward Cunningham y Kent, quienes trabajaron con Smalltalk es un ambiente que, incluso entonces era particularmente hospitalario para la refactorización. Es un entorno muy dinámico que le permite escribir rápidamente *software* altamente funcional (Fowler et al., 2014).
- 1992, Alistair Cockbur presentaba el método *Crystal*, el punto de inicio de la evolución de las metodologías de desarrollo de *software* que desembocaron en lo que hoy se conoce como el movimiento ágil (Gómez Ruedas, 2016).
- 1995, Ken Schwaber y Jeff Sutherland presentaban el método Scrum en la conferencia OOPSLA (*Object-Oriented Programming, Systems, Languages and Applications*) (Gómez Ruedas, 2016).
- 1996, la agencia británica CCTA publicaba en PRINCE (PROjects IN evolución del método *PROMPT II Controlled Environments*) (Gómez Ruedas, 2016).
- 1997, sale el libro La Cadena Crítica, en él su autor, Eliyahu M. Goldratt, presentaba el concepto de la Gestión de Proyectos por Cadena Crítica (CCPM) (Gómez Ruedas, 2016).
- 1998, el *American National Standards Institute* (ANSI) reconocía el PMBOK como un estándar (Gómez Ruedas, 2016).
- 1999, Jim Highsmith formalizaba el concepto de Desarrollo de *Software* Adaptativo y publicaba un libro con el mismo metodologías de Desarrollo Rápido de Aplicaciones (Gómez Ruedas, 2016).
- 1999, Kent Beck introduce la metodología de desarrollo *Extreme Programming* (XP), el empleo de *User Stories*, la Integración Continua, *Pair Programming* y otras prácticas usadas ampliamente en el desarrollo ágil (Gómez Ruedas, 2016).
- 2001, Bob Martin reunía a otros 16 líderes del movimiento ágil para redactar el Manifiesto Ágil, este Manifiesto, con cuatro valores y doce principios, englobaba aquellas metodologías que hasta ese momento eran conocidas como Metodologías de desarrollo de *Software* de peso liviano (Gómez Ruedas, 2016).
- 2003, Mary y Tom *Poppendieck* publicaban el libro *Lean Software Development* llevando los principios de Lean al desarrollo de *Software* (Gómez Ruedas, 2016).
- 2006, la citada asociación americana AACE Internacional presentaba el *The Total Cost Management Framework* Marco para la Gestión de Costes Totales, primer marco de procesos integrados para portfolios, programas y gestión de proyectos (Gómez Ruedas, 2016).

- 2007, David Anderson presentaba su obra "*Kanban*", adaptando el método *Kanban* para el desarrollo de Software, este método se enfocaba en la entrega "justo a tiempo" y en no sobrecargar a los desarrolladores de Software (Gómez Ruedas, 2016).
- 2011, Lean startup Eric Ries (2011) publica su libro *The Lean Startup*, orientado para emprendedores el cual consta de cinco principios: los emprendedores están en todas partes, el espíritu emprendedor en *management*, aprendizaje validado, crear – medir – aprender, contabilidad de la innovación, el cual busca crear proyectos viables aprovechando los recursos al máximo y evitando el desperdicio de los mismos (Frederiksen & Brem, 2017).

4.1.3. Tipos de Metodologías Ágiles

Existen varias metodologías ágiles para el desarrollo de Software, en este ante proyecto de grado se destacan las más relevantes:

Extreme Programming (XP): Esta metodología es creada por Kent Beck en el año 1997 en un proyecto para *Chrysler*, es una metodología eficiente que, gracias a una serie de principios y buenas prácticas, posibilitaba a los desarrolladores trabajar de forma ágil, concebida para proyectos de pequeño y medio tamaño, prevé participación activa y frecuente con el cliente. Se describe detalladamente las prácticas de desarrollo que se van a utilizar como, por ejemplo: lenguaje de programación, refactorización, pruebas unitarias, etc. (Laínez Fuentes, 2015).

Scrum: Comparte muchas características con XP, como la participación activa del cliente, pero tiene su principal foco en las actividades de gestión del proyecto. (Laínez Fuentes, 2015). Según el mismo autor, un proyecto *Scrum* consiste en un esfuerzo de colaboración para crear un nuevo producto, servicio u otro resultado tal como se define en la Declaración de la visión del proyecto *Project Vision Statement*. Los proyectos se ven afectados por limitaciones de tiempo, costos, alcance, calidad, recursos, capacidades organizacionales y demás limitaciones que dificultan su planificación, ejecución, administración y, por último, su éxito, sin embargo, la implementación exitosa de los resultados de un proyecto terminado le proporciona ventajas económicas considerables a una organización (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017)

Scrum es uno de los métodos ágiles más populares, es un *framework* adaptable, iterativo, rápido, flexible y eficaz, diseñado para ofrecer un valor considerable en forma rápida a lo largo del proyecto. *Scrum* garantiza transparencia en la comunicación y crea un ambiente de responsabilidad colectiva y de progreso continuo. El *framework* de *Scrum*, tal como se define en la Guía SBOK™, está estructurado de tal manera que es compatible con el desarrollo de productos y servicios en todo tipo de industrias y en cualquier tipo de proyecto, independientemente de su complejidad (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

Kanban: palabra de origen japonés que significa signo, señal o tarjeta y debe ser entendido como un otorgador de permisos. La forma de trabajo con *Kanban* está basada en definir un número máximo de tarjetas que se han de admitir, para cada estado del proceso, será este número el que indique si se puede empezar a realizar un trabajo o hay que esperar a que haya sitio, para una nueva tarjeta en ese estado, se trata de esperar antes de continuar avanzando en un punto determinado del trabajo para evitar que se acumule el trabajo en otro punto del proceso (del Dedo, 2018). *Kanban* surge de la necesidad de entregar a tiempo un producto y de buscar la mejora en los procesos.

Crystal: es una metodología de desarrollo de *Software* ágil, que en realidad está considerada como una familia de metodologías debido a que se subdivide en varios tipos de metodologías en función a la cantidad de personas que vayan a conformar el proyecto (Cockburn, 2004). *Crystal Clear* es una familia de metodologías con un “código genético” común. El nombre *Crystal* deriva de la caracterización de los proyectos según 2 dimensiones, tamaño y complejidad. Por ejemplo:

Clear es para equipos de hasta 6 personas o menos.

Amarillo para equipos entre 7 a 20 personas.

Naranja para equipos entre 21 a 40 personas.

Roja para equipos entre 41 a 80 personas.

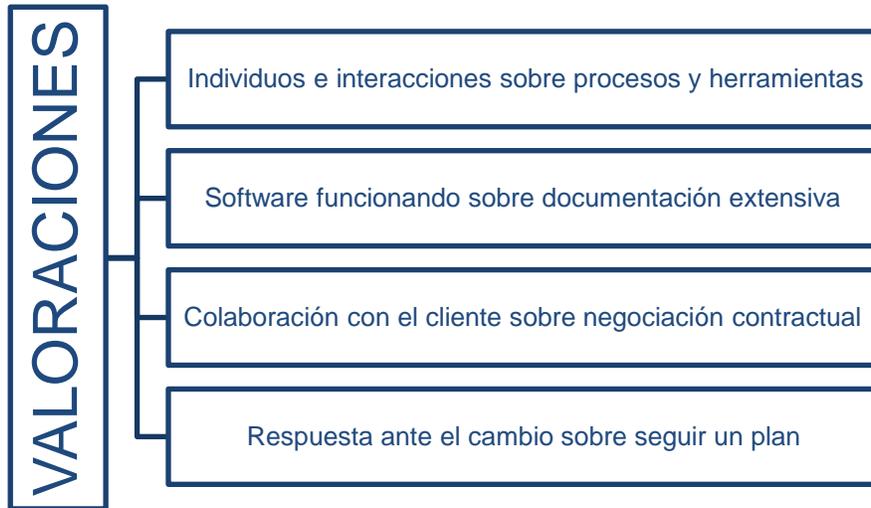
Marrón para equipos entre 81 a 200 personas.

Crystal puede ser usado en proyectos pequeños y como casi todos los otros métodos, consiste en valores, técnicas y procesos (Gonzalo Stabile, 2015).

4.1.4. Manifiesto Ágil

Es un acuerdo realizado en febrero de 2001 por 17 profesionales en el área de la tecnología de la información, este manifiesto tiene cuatro valoraciones importantes:

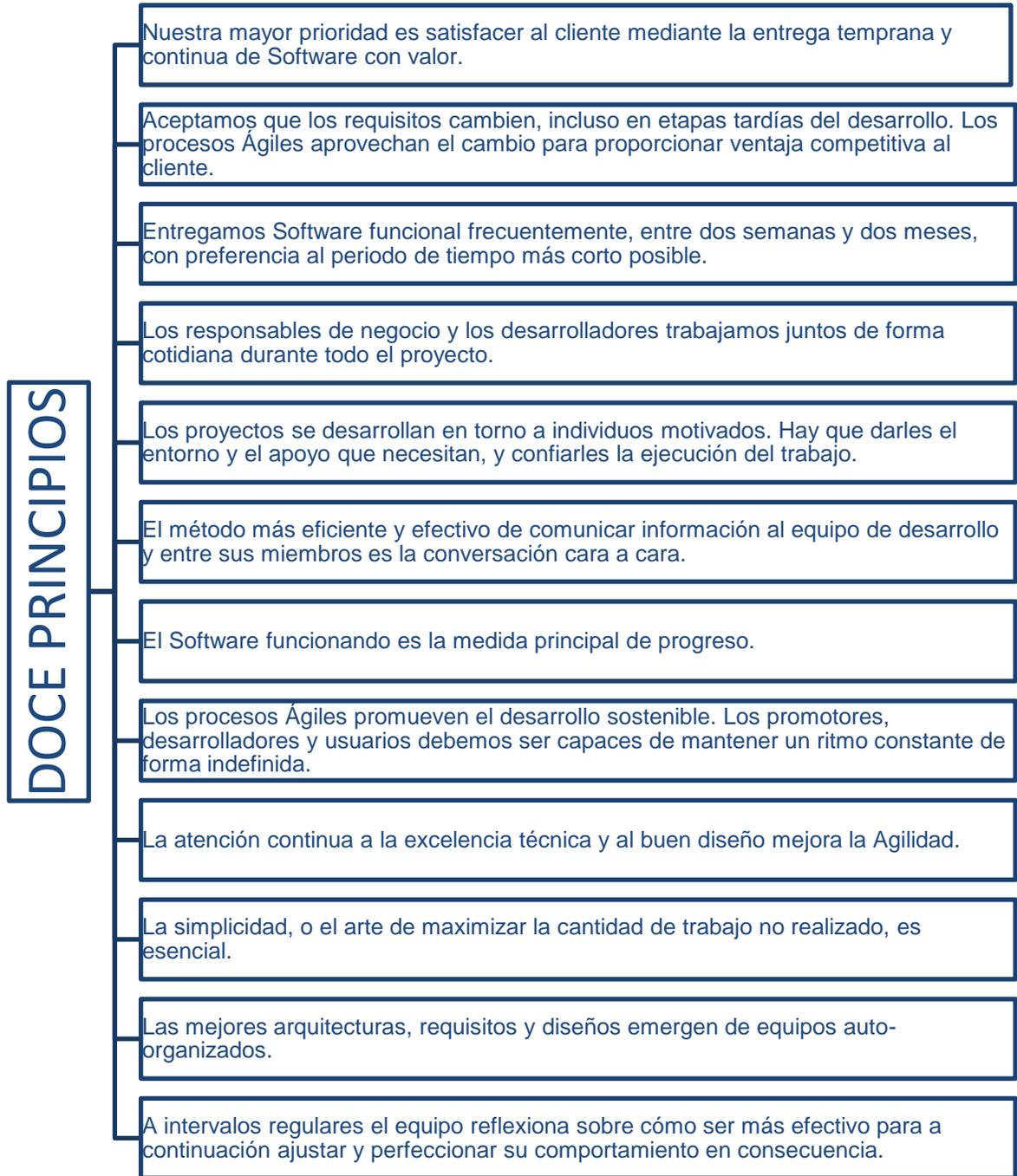
Figura 1 Valoraciones del manifiesto ágil (Highsmith, 2001)



Fuente: Adaptado de Highsmith (2001).

Los doce principios pactados son:

Figura 2 Principios manifiesto ágil (Highsmith, 2001)



Fuente: Adaptado de Highsmith (2001).

4.2. Scrum

4.2.1. Definición

Es un enfoque ágil para desarrollar productos y servicios innovadores. La figura 3 muestra un enfoque de desarrollo simple, genérico y ágil. Con este enfoque ágil, comienza creando un *product backlog*: una lista priorizada de las características y otras capacidades necesarias para desarrollar un producto exitoso. Guiado por el *product backlog*, siempre trabaja primero en los elementos más importantes o de mayor prioridad. Cuando se agotan los recursos como el tiempo, cualquier trabajo que no se haya completado será de menor prioridad que el trabajo completado (Rubin, 2013).

Figura 3 Enfoque desarrollo ágil (Rubin, 2013).



Fuente: Adaptado de Rubín (2013).

Un proyecto *Scrum* consiste en un esfuerzo de colaboración para crear un nuevo producto, servicio u otro resultado, los proyectos se ven afectados por limitaciones de tiempo, costos, alcance, calidad, recursos, capacidades organizacionales y demás limitaciones que dificultan su planificación, ejecución, administración y, por último, su éxito (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017)

4.2.2. Ventajas

Las principales ventajas del uso de *Scrum* que se determinan en la guía para el cuerpo del conocimiento de *Scrum (Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017), son:

Adaptabilidad: El control del proceso empírico y el desarrollo iterativo hacen que los proyectos sean adaptables y abiertos a la incorporación del cambio.

Transparencia: Todos los radiadores de información tales como un *Scrumboard* y el *Sprint Burndown Chart* se comparten, lo cual conduce a un ambiente de trabajo abierto.

Retroalimentación continua: La retroalimentación continua se proporciona a través de los procesos de Realizar *Daily Standup* y Demostrar y validar el *Sprint*.

Mejora continua: Los entregables se mejoran progresivamente *Sprint* por *Sprint* a través del proceso de Refinar el *Backlog* Priorizado del Producto.

Entrega continúa de valor: Los procesos iterativos permiten la entrega continua de valor tan frecuentemente como el cliente lo requiere a través del proceso de Envío de entregables.

Ritmo sostenible: Los procesos *Scrum* están diseñados de tal manera que las personas involucradas pueden trabajar a un ritmo sostenible que, en teoría, puede continuar indefinidamente.

Entrega anticipada de alto valor: El proceso de Crear el *Backlog* Priorizado del Producto asegura que los requisitos de mayor valor del cliente sean los primeros en cumplirse.

Proceso de desarrollo eficiente: El *Time-boxing* y la reducción al mínimo del trabajo que no es esencial conducen a mayores niveles de eficiencia.

Motivación: Los procesos de Realizar *Daily Standup* y Retrospectiva del *Sprint* conducen a mayores niveles de motivación entre los empleados.

Resolución de problemas de forma más rápida: La colaboración y co-ubicación de equipos interfuncionales conducen a la resolución de problemas con mayor rapidez.

Entregables efectivos: El proceso de Crear el *Backlog* Priorizado del Producto, y las revisiones periódicas después de la creación de entregables aseguran entregas eficientes al cliente.

Centrado en el cliente: El poner énfasis en el valor del negocio y tener un enfoque de colaboración con los *stakeholders* asegura un *framework* orientado al cliente.

Ambiente de alta confianza: Los procesos de Realizar *Daily Standup* y la Retrospectiva del *Sprint* promueven la transparencia y colaboración, dando lugar a un ambiente de trabajo de alta confianza que garantiza una baja fricción entre los empleados.

Responsabilidad colectiva: El proceso de Comprometer Historias de Usuarios permite que los miembros del equipo hagan suyo el proyecto y su trabajo lleve a una mejor calidad.

4.2.3. Principios de *Scrum*

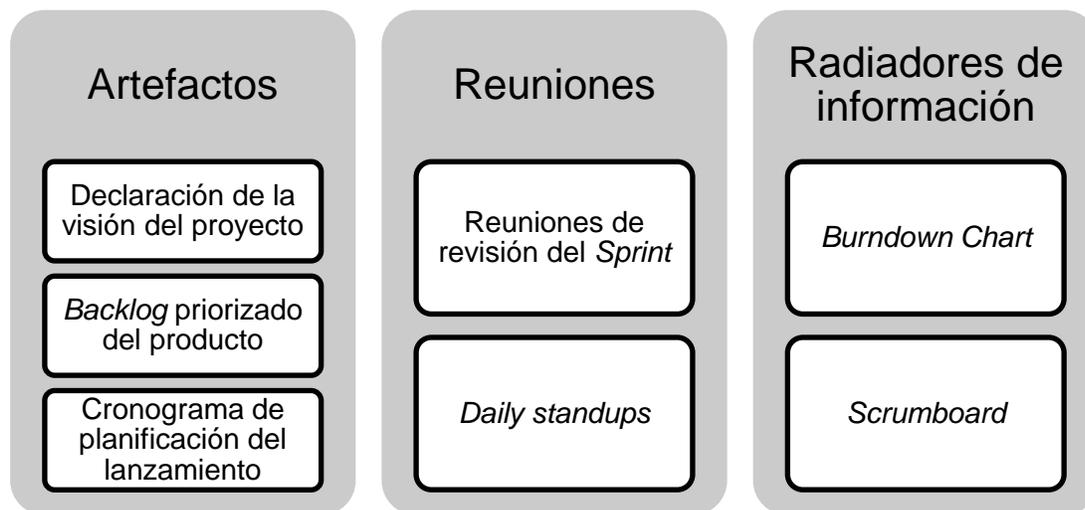
Los principios de *Scrum* son las pautas básicas para aplicar el *framework* de *Scrum* y deben implementarse en forma obligatoria en todos los proyectos *Scrum*, existen seis principios de *Scrum* (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017):

1. Control del proceso empírico (*Empirical Process Control*)

Este principio enfatiza la filosofía central de *Scrum* con base a las tres ideas principales de transparencia, inspección y adaptación.

La transparencia permite que todas las facetas de cualquier proceso de *Scrum* sean observadas por cualquiera. Esto promueve un flujo de información fácil y transparente en toda la organización y crea una cultura de trabajo abierta. En *Scrum*, la transparencia se representa mediante lo siguiente:

Figura 4 Transparencia en *Scrum*



Fuente: Adaptado de (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017)

La Inspección en *Scrum* se representa así según guía para el Cuerpo de Conocimiento de *Scrum* (2017):

- Uso de un *Scrumboard* común y otros radiadores de información que muestran el progreso del Equipo *Scrum* en completar las tareas del *Sprint* actual.

- Recopilación de la retroalimentación del cliente y otros *stakeholders* durante los procesos de Desarrollar de épica(s) más conocidas como historias de usuario, Crear *Backlog* Priorizado del Producto
- Realizar planificación del lanzamiento. La inspección y aprobación de los entregables por parte del *Product Owner* y el cliente en el proceso de Demostrar y validar el *Sprint*.
- La adaptación se da cuando el equipo principal de *Scrum* y los *stakeholders* aprenden mediante la transparencia y la inspección, y después se adaptan al hacer mejoras en el trabajo que llevan a cabo.
- En los *Daily Standups*, los miembros del equipo *Scrum* hablan abiertamente sobre los impedimentos para completar sus tareas y buscan la ayuda de otros miembros del equipo. Los miembros con más experiencia en el equipo *scrum* también ayudan de aquellos quienes tienen relativamente menos experiencia y conocimiento del proyecto o de la tecnología.
- Se lleva a cabo la identificación del riesgo y se repite a lo largo del proyecto. Los riesgos que se identifican se convierten en entradas para varios procesos de *Scrum*, incluyendo el de crear *backlog* priorizado del producto, de refinamiento del *Backlog* priorizado del producto y de demostrar y validar el *Sprint*.
- Las mejoras pueden resultar en solicitudes de cambios que se discuten y aprueban durante los procesos de desarrollar épica(s), crear *backlog* priorizado del producto y refinamiento del *backlog* priorizado del producto.
- El *Scrum Guidance Body* interactúa con los miembros del equipo *Scrum* durante los procesos de crear historias de usuario, estimar tareas, crear entregables y refinamiento del *backlog* priorizado del producto, para ofrecer orientación y también proporcionar conocimientos según sea necesario.
- En el proceso de retrospectiva del *sprint* se determinan las mejoras aceptadas con base en las salidas del proceso de demostrar y validar el *sprint*.
- En la reunión de retrospectiva del proyecto, los participantes documentan las lecciones aprendidas y realizan revisiones en busca de oportunidades para mejorar los procesos y atender ineficiencias.

2. Autoorganización (*Self-organization*)

Este principio se enfoca en los trabajadores de hoy en día, que entregan un valor considerablemente mayor cuando se auto organizan, lo cual resulta en equipos que poseen un gran sentido de compromiso y responsabilidad; a su vez, esto produce un ambiente innovador y creativo que es más propicio para el crecimiento. El estilo de liderazgo preferido en *Scrum* es el de “liderazgo servicial”, el cual enfatiza el

logro de resultados, centrándose en las necesidades del equipo *Scrum*. (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017)

3. Colaboración (*Collaboration*)

Este principio se centra en las tres dimensiones básicas relacionadas con el trabajo colaborativo: Conocimiento, articulación y apropiación. También fomenta la gestión de proyectos como un proceso de creación de valor compartido con equipos que trabajan e interactúan conjuntamente para ofrecer el mayor valor. Las dimensiones básicas de trabajo en la colaboración según el cuerpo de conocimiento de Scrum (2017) son las siguientes:

- Conocimiento—Las personas que trabajan juntas deben estar al tanto del trabajo de los demás.
- Articulación—Los colaboradores deben distribuir el trabajo en unidades; dividir las unidades entre los miembros del equipo y después reintegrarlo cuando el trabajo esté hecho.
- Apropiación—Adaptar la tecnología a la situación individual; la tecnología se puede utilizar de forma completamente distinta a lo esperado por los diseñadores.

4. Priorización basada en valor (*Value-based Prioritization*)

Este principio pone de relieve el enfoque de *Scrum* para ofrecer el máximo valor de negocio, desde el principio del proyecto hasta su conclusión (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

El *Product Owner* debe interpretar las entradas y las necesidades de los proyectos de los *stakeholders* para crear el *Backlog* Priorizado del Producto. Por lo tanto, mientras se priorizan las historias de usuario en el *Backlog* Priorizado del Producto, se consideran los siguientes tres factores:

1. Valor
2. Riesgo o incertidumbre
3. Dependencias

5. *Time-boxing*

Este principio describe cómo el tiempo se considera una restricción limitante en *Scrum*, y cómo este se utiliza para ayudar a manejar eficazmente la planificación y ejecución del proyecto. Los elementos del *time boxing* en *Scrum* incluyen *Sprints*,

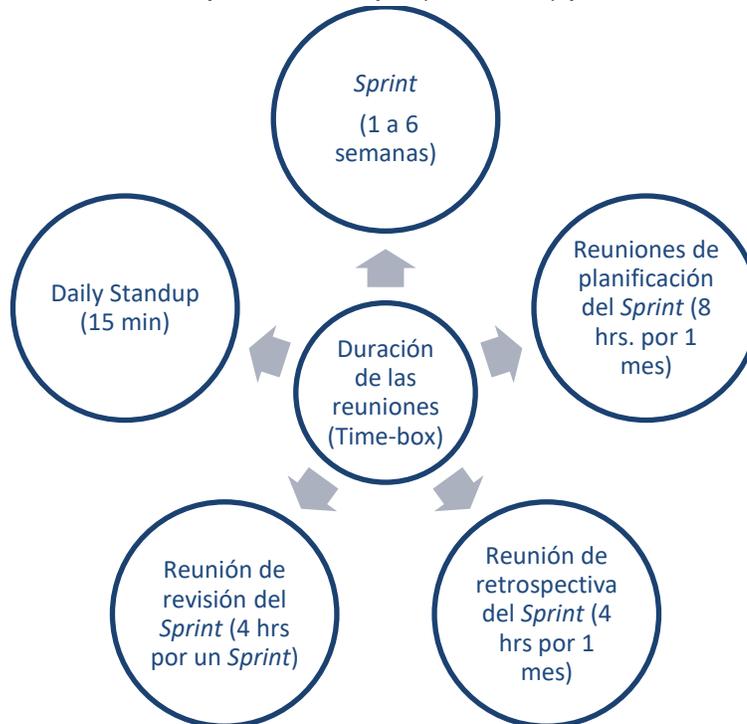
Daily Standups, reuniones de planificación del *Sprint* y reuniones de revisión del *Sprint* (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

Scrum trata al tiempo como uno de los limitantes más importantes en la gestión de un proyecto. Para hacer frente a la restricción del tiempo, *Scrum* introduce un concepto de *Time-boxing* (o asignación de un bloque de tiempo), que propone la fijación de una cierta cantidad de tiempo para cada proceso y actividad en un proyecto *Scrum*. Esto garantiza que los miembros del Equipo *Scrum* no ocupen demasiado o muy poco tiempo para un trabajo determinado, y que no desperdicien su tiempo y energía en un trabajo para el cual tienen poca claridad (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

Algunas de las ventajas del *Time-boxing* son las siguientes:

- Proceso de desarrollo eficiente
- Menos gastos generales
- Alta velocidad para los equipos

Figura 5 Duración de los bloques de tiempo (*time-box*) para reuniones de *Scrum*.



Fuente: Adaptado de (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017)

6. Desarrollo iterativo (*Iterative Development*)

Este principio define el desarrollo iterativo y hace énfasis en cómo gestionar mejor los cambios y crear productos que satisfagan las necesidades del cliente. También delinea las responsabilidades del *Product Owner* y la de la organización relacionadas con el desarrollo iterativo.

Cada aspecto complejo del proyecto se divide mediante la elaboración progresiva durante el proceso refinar el *backlog* priorizado del producto. los procesos de crear historias de usuario y de estimar, aprobar y comprometer historias de usuario se utilizan para agregar nuevos requisitos al backlog priorizado del producto. La tarea del *Product Owner* es asegurar un mayor retorno sobre la inversión (RSI), centrándose en el valor y en la entrega continua con cada *Sprint*. El *Product Owner* debe entender bien la justificación del negocio y el valor que el proyecto debe entregar al redactar el *Backlog* Priorizado del Producto, y por lo tanto decidir qué entregables contractuales y valores se han de entregar en cada *Sprint*. Posteriormente, los procesos de Identificar tareas, estimar tareas y crear el *Sprint Backlog* producen el *Sprint Backlog*, que utiliza el equipo para crear los entregables (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

4.2.4. Roles del equipo de trabajo

El entendimiento de los roles y las responsabilidades definidas es muy importante para garantizar la implementación exitosa de los proyectos *Scrum*. Los roles de *Scrum* se dividen en dos categorías, roles centrales y no centrales (*A guide to the Scrum body of knowledge (SBOK™ Guide)*, 2013)

I. Roles centrales—Los roles centrales son aquellos que se requieren obligadamente para crear el producto del proyecto, están comprometidos con el proyecto, y por último son los responsables del éxito de cada *Sprint* del proyecto y del proyecto en su totalidad.

1. *Product Owner*

El *Product Owner* es la persona responsable de maximizar el valor del negocio para el proyecto. Este rol es responsable de articular los requisitos del cliente y de mantener la justificación del negocio del proyecto. El *Product Owner* representa la voz del cliente. De manera similar al rol del *Product Owner* en un proyecto, pudiera haber un *Program Product Owner* o un *Portfolio Product Owner*, para un programa y un portafolio, respectivamente.

2. *Scrum Master*

El *Scrum Master* es un facilitador que asegura que el Equipo *Scrum* esté dotado de un ambiente propicio para completar con éxito el desarrollo del producto. El *Scrum Master* guía, facilita y enseña las prácticas de *Scrum* a todos los participantes en el proyecto, elimina los impedimentos que enfrenta el equipo y se asegura de que se estén siguiendo los procesos de *Scrum*. Debe tenerse en cuenta que el rol de *Scrum Master* es muy diferente a la función que desempeña el *Project Manager* en un modelo tradicional de cascada en la gestión de proyectos, en el que el *Project Manager* trabaja como gerente o líder del mismo. El *Scrum Master* sólo trabaja como un facilitador y está en el mismo nivel jerárquico que cualquier otra persona en el Equipo *Scrum*— cualquier persona del Equipo *Scrum* que aprenda a facilitar proyectos *Scrum* puede convertirse en el *Scrum Master* de un proyecto o *Sprint*. De manera similar al rol de *Scrum Master* en un proyecto, también pudiera haber un *Program Scrum Master* o un *Portfolio Scrum Master*, para un programa y un portafolio, respectivamente (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

3. Equipo *Scrum*

El Equipo *Scrum* es un grupo o equipo de personas responsables de entender los requerimientos del negocio especificados por el *Product Owner*, de estimar las historias de usuarios y de la creación final de los entregables del proyecto (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

II. Roles no centrales—Los roles no centrales son aquellos que no son necesariamente obligatorios para el proyecto *Scrum*, y pueden incluir miembros de los equipos que tengan interés en el proyecto, pero que no tienen ninguna función formal en el equipo del proyecto. Pueden interactuar con el equipo, pero no son responsables del éxito del proyecto. Los roles no centrales también deben tenerse en cuenta en cualquier proyecto de *Scrum* (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

Los roles no centrales pueden incluir los siguientes:

- ***Stakeholder(s)***

Stakeholder(s) es un término colectivo que incluye a clientes, usuarios y patrocinadores, que generalmente interactúan con el *Product Owner*, el *Scrum Master* y el Equipo *Scrum* para proporcionarles las entradas y facilitar la creación del producto del proyecto, servicio, o cualquier otro resultado. Los *Stakeholders* influyen en el proyecto a lo largo del desarrollo del mismo. Los *Stakeholders* también pueden desempeñar un rol en los procesos importantes de *Scrum* tales como Desarrollar épica(s), Crear *Backlog* Priorizado del Producto, Realizar la planificación del lanzamiento y Retrospectiva del *Sprint* (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

- **Cliente**

El cliente es la persona o la organización que adquiere el producto, servicio o cualquier otro resultado del proyecto. Para cualquier organización, dependiendo del proyecto, puede haber clientes internos (dentro de la misma organización) como clientes externos (fuera de la organización) (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

- **Usuarios**

El usuario es el individuo o la organización que utiliza directamente el producto, servicio o cualquier otro resultado del proyecto. Al igual que los clientes, para cualquier organización, puede haber usuarios internos y externos. En algunas industrias los clientes y los usuarios pueden ser los mismos (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

- **Patrocinador (Sponsor)**

El patrocinador es la persona o la organización que provee recursos y apoyo para el proyecto. El patrocinador es también el *stakeholder* a quien todos le deben rendir cuentas al final. En ocasiones, la misma persona u organización puede desempeñar múltiples roles de *stakeholders*—por ejemplo, el patrocinador y el cliente pueden ser el mismo (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

- **Vendedores**

Los vendedores incluyen a individuos u organizaciones externas que ofrecen productos y servicios que no están dentro de las competencias básicas de la organización del proyecto (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

- **Scrum Guidance Body**

El *Scrum Guidance Body* (SGB) es un rol opcional, aunque altamente recomendado para formalizar las prácticas organizacionales relacionadas a *Scrum*. Por lo general, se compone de un grupo de documentos y/o un grupo de expertos que normalmente están involucrados en definir los objetivos relacionados a la calidad, regulaciones gubernamentales, seguridad y otros parámetros clave de la organización. Estos objetivos guían el trabajo que lleva a cabo el *Product Owner*, el *Scrum Master* y el Equipo *Scrum* (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

El *Scrum Guidance Body* también ayuda a captar las mejores prácticas que deben utilizarse en todos los proyectos de *Scrum* en la organización. El *Scrum Guidance Body* no toma decisiones relacionadas al proyecto. En cambio, actúa como una estructura de consultoría u orientación para todos los niveles de la jerarquía en el proyecto de organización del portafolio, programa y proyecto. Los equipos *Scrum* tienen la opción de

solicitar ayuda al *Scrum Guidance Body* sobre cualquier recomendación que requieran (*Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*, 2017).

4.3. Proyectos de desarrollo de Software

4.3.1. Características

Dentro de las características más relevantes se encontraron las siguientes características:

Eficiencia en la gestión proyectos “es la producción de un producto de forma cualificada y competente en términos de alcance, coste, tiempo y calidad, donde la calidad no es una limitación en sí misma, sino que a menudo es un subproducto de los otros tres factores (alcance, tiempo y coste)” (Zidane & Olsson, 2017). Según los mismos autores, la eficiencia consiste en comparar las entradas (alcance, tiempo y conste) con las salidas (alcance, tiempo y coste), además, se deben generar preguntas antes de iniciar el proyecto sobre cómo se hará y al final, cómo se hizo.

Eficacia en la gestión de proyectos “una vez que el proyecto finalice, uno de sus resultados el producto realizado, posee una calidad que tiene el potencial de liderar a un resultado efectivo” (Zidane & Olsson, 2017). Según los mismos autores, cuando se hace la pregunta ¿seguirá funcionando?, antes de tomar una decisión de invertir tiempo, presupuesto y recursos en el proyecto, se debe asegurar que el producto final del proyecto tenga el potencial de conducir a un resultado efectivo. Así mismo, en el momento de decidir a empezar con la ejecución de un proyecto, la pregunta debe ser ¿puede funcionar?

Efectividad en la gestión proyectos “se trata de los propósitos y objetivos del proyecto” (Zidane & Olsson, 2017). Según los mismos autores, es la parte más difícil de medir, dado que, un proyecto tiene ciertos propósitos, pero al final puede servir para otros propósitos, entonces, la efectividad del proyecto ocurre una vez que la operación del producto producido genera impactos positivos en el mediano y largo plazo.

4.3.2. Fallas en proyectos de desarrollo de software

Nelson (2007) realizó un estudio que identificó las fallas más comunes que se presentan desde el punto de vista de las personas en el desarrollo de proyectos de TI. Se consultaron 502 profesionales estudiantes de un programa de maestría en la Universidad de Virginia. Estos profesionales tenían una experiencia mínima de 10 años en la realización de proyectos de TI, midiéndose su percepción sobre el último proyecto completado en el que participaron. Las fallas que se presentaron en 99 proyectos de TI, se relacionan en general

con el manejo de los *stakeholders*, la definición de expectativas y las relaciones entre miembros del equipo (Ryan R., 2007).

4.3.3. Indicadores de éxito de los proyectos de desarrollo de Software

Ariza (2017) realizó una investigación mixta en el marco epistemológico del constructivismo. Aplicando la teoría fundamentada constructivista, este autor definió once indicadores, los cuales se validaron mediante una encuesta aplicada al gremio de profesionales de Tecnología de Información en Colombia, pertenecientes a diversos sectores de la industria. Se definió una muestra de 211 participantes. Mediante el análisis factorial exploratorio, se creó un constructor de efectividad con tres dimensiones definidas como: (1) cumplimiento de expectativas, (2) satisfacción del equipo y (3) logro de compromisos. Con respecto a la calificación dada por los profesionales de TI, se encontró que los dos indicadores mejor calificados en una escala de 1 a 5, fueron el aporte de los proyectos a la estrategia y el cumplimiento con la calidad; mientras los indicadores con menor calificación fueron el cumplimiento con el alcance del proyecto y la respuesta dada a los riesgos (Ariza Aguilera 2017).

La encuesta *13th annual State of Agile Report (The 13th annual State of Agile report, 2019)* menciona que las tres medidas de éxito de desarrollo de *software* que han permanecido iguales durante los últimos años son:

- a. Satisfacción del cliente o usuario
- b. Valor del negocio
- c. Entrega a tiempo

El autor (Tonchia, 2018) señala que el éxito de un proyecto se refleja con el logro de los objetivos de rendimiento, de costo, tiempo y calidad, a través de una gestión eficaz y eficiente del todo ciclo de vida del proyecto

Finalmente, los autores (Joslin & Müller, 2016) mencionan 5 variables de éxito en los proyectos así: Eficiencia del proyecto, beneficios organizacionales, impacto del proyecto, futuro potencial y satisfacción de los interesados

5. Marco institucional

THOMAS MTI es una empresa del grupo Thomas Greg & Sons, especializada en el manejo de información y administración de procesos a través de servicios tecnológicos y operativos certificados por el Icontec en las normas ISO 9001, ISO 27001, ISO45001, NTC 5801 y certificaciones del Consejo Colombiano de Seguridad y Registro Uniforme para Contratistas, brindando a nuestros clientes altos estándares de seguridad, confidencialidad, disponibilidad e integridad de la Información.

5.1. Historia

- 1955 se constituye Thomas de la Rue de Colombia S.A
- 1991 Thomas de la Rue de Colombia S.A. es adquirida por Thomas Greg & Sons Ltd.
- 2005 se crea THOMAS MTI para prestar servicios de seguridad, manejo y administración de procesos de información
- 2016 THOMAS MTI cambia su modelo de negocio de UEN a gestión por procesos.

5.2. Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes ofreciendo soluciones eficientes e innovadoras en el procesamiento y administración de información, cumpliendo con las expectativas de los diferentes grupos de interés y garantizando el desarrollo sostenible.

5.3. Visión

Ser reconocidos en el mercado como la mejor empresa en la administración de procesos basados en información.

5.4. Innovo

Se desarrolla al interior de THOMAS MTI una cultura de innovación en la cual, mediante la participación activa de todo el equipo humano, se generan mecanismos de creación de valor que conlleve a la compañía a ser más competitiva, sostenible y exitosa

5.5. Principios corporativos

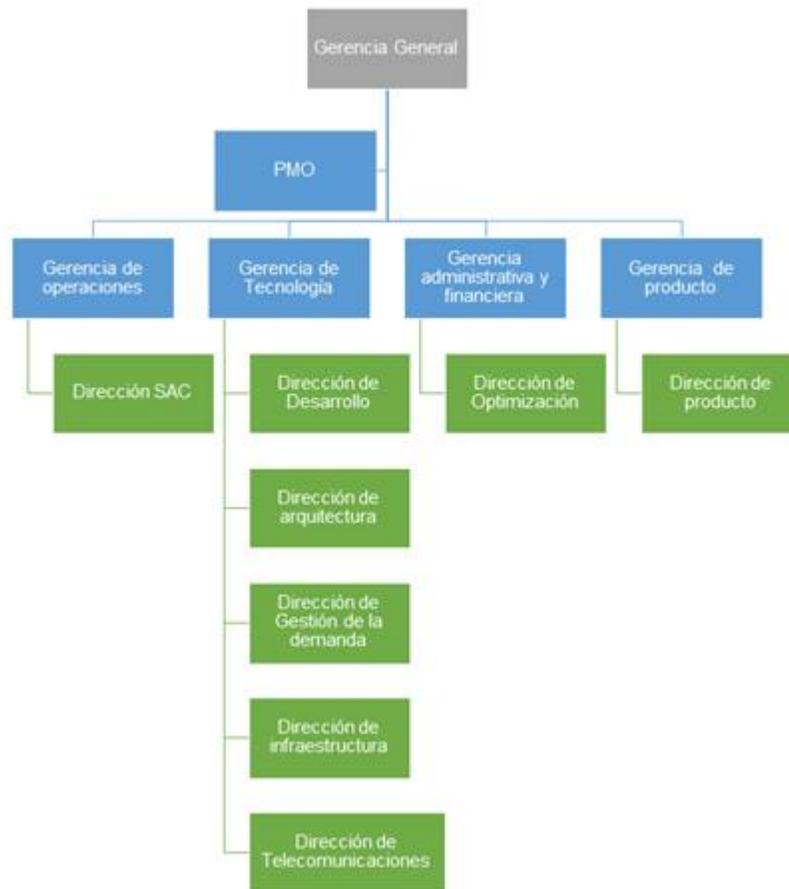
Figura 6 Principios Corporativos Thomas MTI.



Fuente: Recuperado de <https://thomasmti.com/nosotros/>

5.6. Estructura Organizacional

Figura 7 Estructura Organizacional MTI



Fuente: Elaboración propia adaptado de la estructura organizacional MTI

5.7. Servicios

5.7.1. Consultoría en gestión documental y procesos

- Consultoría en Gestión Documental
- Programas de Gestión Documental – PGD
- Tablas de Valoración Documental – TVD
- Tablas de Retención Documental – TRD
- Cuadro de Clasificación Documental
- Reglamento Interno de Archivo

En Thomas MTI se elaboran y aplican los diferentes Instrumentos Archivísticos que permiten evaluar la situación actual de la documentación, conocer la producción documental, aplicar controles bajo criterios técnicos, suministrando a las organizaciones una visión completa, lo cual contribuye a la planificación para la toma de decisiones desde un nivel estratégico hasta un nivel operativo lo anterior para establecer buenas prácticas en la administración de la información y generar eficiencias en los costos asociados a estos procesos.

Consultoría en Procesos

- Levantamiento de procesos
- Mejoramiento de procesos

En *MTI* se realizan servicios de consultoría a través del mejoramiento y la optimización de procesos aplicando metodologías *LEAN* y herramientas que facilitan el análisis para la toma de decisiones. Esto favorece la implementación de soluciones integrales con el apoyo de plataformas tecnológicas, que ayudan a mejorar los procesos de negocio de las organizaciones del modo más eficiente posible, brindando un servicio diferenciado según las características de cada organización.

5.7.2. Soluciones Integrales Digitales

- Contratos digitales
- Autogestión
- Firma electrónica y digital
- *Sarlaft* Digital
- Enrolamiento Facial

- Verificación de Identidad con Centrales de Información
- Pagares Electrónicos
- Documentos electrónicos Certificados
- Soluciones Móviles (App, PDA, *Tablets*)
- Software de Administración Documental ECM – Carpeta Digital
- *Tecnologías RDA Robotic Desktop Automation*
- Software de Reconocimiento OCR /ICR /OMR/BCR
- *Business Intelligence*.
- *BPM (Business Process Management)*

THOMAS MTI ofrece modelos soportados en sistemas inteligentes para la administración de documentos e información. La implementación de estas herramientas en los procesos de gestión documental física y digital permite a las empresas acelerar, reducir costos y mejorar la eficiencia. También cuenta con soluciones tecnológicas, que permiten realizar la gestión de documentos electrónicos a través de módulos que contemplan la autogestión, enrolamiento facial, captura de información, cargue de documentos y actividades de verificación de identidad. Finalmente ofrece soluciones de *Omnicanalidad* (web/móvil) que permiten controlar el proceso desde el *front* hasta el *back* procesando todo tipo de documentos electrónicos los cuales son certificados a través de modelos de firma digital y firma electrónica garantizando la validez legal y jurídica.

5.7.3. Almacenamiento Y Custodia Física Digital

- Almacenamiento y Custodia Física – Digital (Cloud / SaaS)
- Almacenamiento de Archivo Físico o Unidades Documentales
- Almacenamiento de Planos y Medios magnéticos
- Custodia de Títulos Valores

MTI ofrece el servicio de almacenamiento y custodia de información física y digital ofrece a nuestros clientes medidas adecuadas para garantizar la conservación documental. Nuestras instalaciones tienen los más estrictos controles de seguridad y tecnología exigidos para la debida gestión y almacenamiento de información.

5.7.4. Procesamiento Técnico

- Fábricas de Crédito Digital y Físico. /BPO
- Digitalización Certificada
- Procesamiento de OCR /ICR /OMR/BCR
- Procesamiento de Datos con *RDA Robotic Desktop Automation / Robotic*

- *Process Automation*
- Inventarios documentales y aplicación de TRD /TVD Documentales
- Procesamiento Ventas de Cartera y Cobro Jurídico.
- *Business Intelligence*.
- Tecnologías de Información

La experiencia que se tiene en MTI permite aplicar diferentes tecnologías de la información y procesamiento en los modelos *Front, Middle & Back* de nuestros clientes. La implementación de estos modelos en células o áreas de trabajo basadas en procesamiento de información mejoran considerablemente la productividad y eficiencia en el corto plazo logrando reducción en costos y aumento de productividad y eficiencia.

5.7.5. Gestión Documental

- Sistemas Especializado para Gestión Documental
- Administración de Centros de Administración Documental (CAD)

En MTI, ofrece a los clientes una solución en Gestión Documental, garantizando la trazabilidad y conservación de los documentos, producidos o recibidos por la entidad, en razón a su función administrativa o misional, integrando los medios, mecanismos e infraestructura necesaria, con el propósito de dinamizar sistemáticamente el acceso, seguridad, conservación, custodia y disponibilidad de la información.

6. Diseño metodológico

6.1. Tipo de Investigación

La investigación tendrá un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y diseño no experimental.

De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014) el enfoque cuantitativo (que representa un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir pasos”. El orden es riguroso, aunque podemos redefinir alguna fase. El enfoque cuantitativo, utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Según (Creswell & Creswell, 2018) el enfoque cuantitativo, se utiliza a menudo como sinónimo de cualquier técnica de recopilación de datos (como un cuestionario) o procedimiento de análisis de datos (como gráficos o estadísticas) que genere o utilice datos numéricos. La investigación cuantitativa utiliza preguntas y respuestas cerradas (hipótesis cuantitativas). La investigación cuantitativa se asocia generalmente con un enfoque deductivo, donde el enfoque está en el uso de datos para probar las teorías objetivas examinando la relación entre variables. El informe final escrito tiene una estructura establecida que consiste en introducción, literatura y teoría, métodos, resultados y discusión.

También esta investigación tendrá un alcance correlacional, los estudios correlacionales pretenden conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto o particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio de vínculos entre tres, cuatro o más variables. La utilidad principal de estos estudios es saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas. Es decir, intentar predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos o casos en una variable, a partir del valor que poseen en las variables relacionadas. La investigación correlacional tiene, en alguna medida, un valor explicativo, aunque parcial, ya que el hecho de saber que dos conceptos o variables se relacionan aporta cierta información explicativa (Hernández Sampieri et al., 2014)

Para la presente investigación se utilizará un diseño no experimental transeccional o transversal donde según Hernández Sampieri et al. (2014) se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede.

Es importante aclarar que el alcance de la investigación se enmarca en un diseño transeccional correlacional-causal donde se pretenderá describir la relación entre dos variables en un momento determinado únicamente en términos correlacionales, que según el mismo autor se fundamentan en planteamientos e hipótesis correlacionales donde la

variable independiente será las prácticas ágiles de *Scrum* y la dependiente el éxito de los proyectos de desarrollo de *Software*.

6.2. Variables

6.2.1. Prácticas ágiles de Scrum

Las prácticas ágiles de Scrum para la presente investigación se considera la variable independiente. Según Creswell & Creswell (2018) las variables independientes son aquellas que influyen o afectan los resultados de los estudios experimentales. Se describen como "independientes" porque son variables que se manipulan en un experimento y, por lo tanto, son independientes de todas las demás influencias.

Las prácticas ágiles, son una parte integral de los métodos ágiles tales como *Scrum*. En *Scrum* se realizan muchas tareas de gestión de proyectos por equipos de proyecto. Estas prácticas ágiles son rutinas de equipo concretas, en gran medida se basa en micro actividades recurrentes, como las actividades diarias, reuniones de coordinación del equipo, planificación y revisión quincenal, reuniones con las partes interesadas, o revisiones de proyectos ya terminados (Williams, 2012).

Ahora bien, según la investigación *Cómo las Prácticas ágiles Impactan la Capacidad de Respuesta del Cliente y el Éxito del Desarrollo*, se clasifican en tres tipos de prácticas ágiles (Recker et al., 2017), así:

1. Un conjunto de prácticas ágiles se propone principalmente para apoyar la gestión de proyectos de desarrollo de sistemas de información. El desarrollo de sistemas de información es un esfuerzo importante que generalmente toma muchas semanas en completarse, afecta a muchas personas diferentes (las partes interesadas) e involucra un equipo de desarrollo (en lugar de un solo desarrollador). Cualquier método práctico debe describir un conjunto de prácticas para planificar, dirigir y monitorear de manera efectiva los esfuerzos del equipo. Las prácticas en este conjunto buscan describir y hacer cumplir los comportamientos, procesos y procedimientos que deben seguirse durante los proyectos de desarrollo de sistemas de información, y que se refiere a cómo se desarrollan los proyectos como tales. Los ejemplos típicos son la práctica de reuniones diarias de pie (STM) de *Scrum*, que imponen una alta frecuencia de comunicación entre los miembros del equipo en reuniones cortas y la práctica de lanzamientos pequeños de Programación extrema, que permite comentarios rápidos de los clientes (Recker et al., 2017).

2. Un segundo conjunto de prácticas se enfoca en el elemento de desarrollo y garantiza la autonomía de los desarrolladores, especificando reglas de autorregulación y autocontrol. En el contexto del desarrollo de sistemas de información, el "trabajo de desarrollo" es todo

lo que el equipo hace para cumplir con los objetivos de producir un SI que cumpla con los requisitos y aborde la oportunidad presentada por las partes interesadas. Estas prácticas proporcionan autonomía a los desarrolladores individuales y las reglas sobre cómo monitorear y regular sus acciones. Aunque estas prácticas requieren una interacción intensa con uno o más desarrolladores pares, su enfoque se centra en limitar las acciones del desarrollador individual y, por lo tanto, en la autorregulación de objetivos y el autocontrol del progreso. Por lo tanto, el enfoque de las prácticas de desarrollo es el autocontrol y las tareas para el desarrollo de *Software* en lugar de los procedimientos que afectan la progresión de un proyecto en sí. Por ejemplo, las prácticas de *Extreme Programming* en este grupo son la programación de pares, que prescribe la interacción del codificador y el revisor en un equipo de pares en una estación de trabajo, y la integración continua de código, aplicando regularmente y comentarios rigurosos sobre el nuevo código integrado en el código de todo el sistema (Recker et al., 2017).

3. Un tercer conjunto de prácticas prescribe estándares y normas que todo el equipo debe seguir. El trabajo de desarrollo se guía por estas prácticas, que conforman las formas de equipo de trabajo. El equipo evoluciona a su manera de trabajar junto a su comprensión de su misión y el ambiente de trabajo. A medida que avanza su trabajo, continuamente reflexionan en su camino de trabajar y adaptar a su actual contexto, si es necesario (Recker et al., 2017).

Tabla 1 Tipos de Prácticas Ágiles.

Tipo de práctica Ágil	Definición	Ejemplo de práctica Ágil
*Prácticas de gestión	Reglas y procedimientos para discusiones conjuntas al proporcionar comportamientos, procesos y artefactos que deben seguirse en las reuniones del equipo.	Reuniones diarias de pie; pequeños lanzamientos.
* Prácticas de desarrollo	Reglas que brindan autonomía a los desarrolladores para determinar qué acciones se requieren y cómo ejecutarlas y que enfatizan la autorregulación de objetivos, procesos y progreso.	Programación en pareja; integración continua de código.
* Estándares y normas	Estipulación de comportamientos aceptables del equipo al compartir estándares de desarrollo y normas de artefactos y componentes (código) y reforzar el comportamiento compartido a través de objetos compartidos.	Código colectivo de propiedad; normas de codificación

Fuente: Elaborado a partir de (Recker et al., 2017)

Para la presente investigación, se realizará el estudio solo con las prácticas ágiles de gestión y se tomarán específicamente las siguientes 5, consideradas como las más relevantes según la última encuesta: *The 13th annual State of Agile Report*, publicada en mayo de 2019 (*The 13th annual State of Agile report*, 2019):

1. Reunión diaria
2. Planificación del Sprint/iteración
3. Retrospectivas
4. Revisión del Sprint/iteración
5. Iteraciones cortas

6.2.2. Éxito de los proyectos de desarrollo de software

El éxito de los proyectos se considera la variable dependiente, que según (Creswell & Creswell, 2018) son aquellas que dependen de las variables independientes; son las consecuencias o resultados de la influencia de las variables independientes

Para la presente investigación, el éxito de los proyectos se mide a partir de algunos de indicadores propuestos por (Ariza Aguilera 2017), la efectividad de la gestión de los proyectos se medirá a partir de los siguientes indicadores propuestos por (Ariza Aguilera 2017), los cuales fueron probados estadísticamente.

1. Cumplimiento del alcance
2. Cumplimiento del tiempo
3. Cumplimiento del costo
4. Cumplimiento del cronograma
5. Cumplimiento de los requerimientos técnicos
6. Cumplimiento de la calidad
7. Aporte de los proyectos a la estrategia
8. Satisfacción de clientes y usuarios
9. Satisfacción de las personas en el equipo con los resultados de los proyectos
10. Permanencia de las personas en el equipo durante el proyecto
11. Adecuada respuesta a los riesgos

Por otro lado, Robert Joslin y Ralf Muller en su investigación: *The relationship between project governance and project success* dispuesta en la revista *International Journal of Project Management*, identifican en su modelo un equilibrio entre factores duros y blandos y mide 25 variables de criterios de éxito organizados en cinco dimensiones (Joslin & Müller, 2016), así:

1. Eficiencia del proyecto
2. Beneficios para la organización
3. Impacto del proyecto
4. Satisfacción de las partes interesadas
5. Potencial futuro.

Según la revisión de la encuesta: *The 13th annual State of Agile Report*, publicada en mayo de 2019 (The 13th annual State of Agile report, 2019), se identifican 23 criterios con los que se mide el éxito de los proyectos ágiles:

1. Satisfacción del cliente/usuario
2. Valor de negocio entregado
3. Velocidad
4. Presupuesto vs. costo real
5. Historias planificadas vs. reales por iteración
6. Fechas de publicación de las historias planificadas frente a las reales
7. *Burndown* de la iteración
8. Defectos en la producción
9. Gráfico *Burn-Up*
10. Defectos a lo largo del tiempo
11. Duración del ciclo
12. *Burndown* de liberación
13. *WIP* (trabajo en curso)
14. Resolución de defectos
15. Retención de clientes
16. Precisión de la estimación
17. Valor de terminación
18. Pasa/falla de la prueba a lo largo del tiempo
19. Impacto en los ingresos/ventas
20. Diagrama de flujo acumulativo
21. Utilización del producto
22. Horas individuales por iteración/semana

23. Modificación del alcance de una liberación

Por último, los autores *Shenhar* y *Dvir*, proponen en su libro *Reinventing project management: The diamond approach to successful growth and innovation* las siguientes medidas de éxito de los proyectos en cinco dimensiones así:

Tabla 2 Las cinco dimensiones de éxito de los proyectos según Shenhar y Dvir.

Dimensión de éxito	Medida
Eficiencia del proyecto	Objetivo del calendario de reuniones Cumplir con la meta presupuestaria
Satisfacción del equipo	Moral del equipo Desarrollo de habilidades Crecimiento de los miembros del equipo Retención de miembros del equipo
Impacto en el cliente	Cumplir con el desempeño funcional Cumplimiento de las especificaciones técnicas Satisfacer las necesidades del cliente Resolver el problema de un cliente El cliente está utilizando el producto Satisfacción del cliente
Éxito empresarial	Éxito comercial Crear una gran cuota de mercado
Preparación para el futuro	Creación de un nuevo mercado Creación de una nueva línea de productos Desarrollo de una nueva tecnología

Fuente: Elaborado a partir de (Shenhar & Dvir, 2007)

6.3. Hipótesis

Existe una relación positiva entre las prácticas ágiles de *Scrum* y el éxito de los proyectos de *Software* desarrollados por la empresa THOMAS MTI.

6.4. Instrumentos de recolección

Para la variable dependiente denominada éxito del proyecto se utilizará el siguiente instrumento el cual consta de 5 dimensiones. El instrumento fue encontrado en la literatura lo que demuestra su validez para ser aplicado en la investigación.

Tabla 3 Preguntas de la encuesta

Pregunta	Rangos de respuesta	Referencia
Éxito del proyecto: cumplimiento de los objetivos de plazos	Escala de 7 puntos: > 60% con el paso del tiempo	Dvir y otros (2003) Zwikael y Globerson (2006)

Pregunta	Rangos de respuesta	Referencia
¿Qué tan exitoso fue el proyecto en el cumplimiento de las metas de tiempo del proyecto?	45%-59% con el tiempo 30%-44% con el tiempo 15%-29% con el tiempo 1%-14% con el tiempo A tiempo Antes de lo previsto	
Éxito del proyecto: cumplimiento de los objetivos presupuestarios	7 puntos escala: > 60% sobre el presupuesto	Dvir y otros (2003) Zwikael y Globerson (2006)
¿El éxito del proyecto en el cumplimiento del presupuesto del proyecto metas?	45%-59% por encima del presupuesto 30%-44% sobre el presupuesto 15%-29% sobre el presupuesto 1%-14% sobre el presupuesto dentro del presupuesto por debajo del presupuesto	
Éxito del proyecto: cumplimiento de los objetivos de alcance y requisitos	Escala de 7 puntos: > 60% de los requisitos no cumplidos	Dvir y otros (2003)
¿Cuán exitoso fue el proyecto en el cumplimiento de los objetivos de alcance y requisitos?	45%-59% requisitos no cumplidos 30%-44% de requisitos no cumplidos 15%-29% requisitos no cumplidos 1%-14% de requisitos no cumplidos requisitos cumplidos requisitos excedidos	
Calificación del éxito del proyecto: evaluación del patrocinador	5 puntos escala: fallo	Müller y Turner (2007a); Shenhar y Dvir (2007)
¿Cómo calificaron los patrocinadores del proyecto el éxito del mismo?	No del todo satisfactorio Mezclados Satisfactorio Muy satisfactorio	
Calificación del éxito del proyecto: evaluación del equipo del proyecto	Escala de 5 puntos: fallo	Müller y Turner (2007a)
¿Cómo valora la satisfacción del equipo de proyecto con el proyecto?	No del todo satisfactorio Mezclados Satisfactorio Muy satisfactorio	
Calificación del éxito del proyecto: evaluación del cliente	5 puntos escala: fallo	Müller y Turner (2007a)

Pregunta	Rangos de respuesta	Referencia
¿Cómo valora la satisfacción del cliente con los resultados del proyecto?	No del todo satisfactorio Mezclados Satisfactorio Muy satisfactorio	
Evaluación del éxito del proyecto por parte del usuario final	Escala de 5 puntos: fallo	Müller y Turner (2007a)
¿Cómo valora la satisfacción de los usuarios finales con los resultados del proyecto?	No del todo satisfactorio Mezclados Satisfactorio Muy satisfactorio	
Calificación general del éxito del proyecto:	Escala de 5 puntos: fallo	Shenhar y Dvir (2007a)
¿Cómo valora el éxito general del proyecto?	No del todo satisfactorio Mezclados Satisfactorio Muy satisfactorio	

Fuente: Elaborado a partir de (Serrador & Turner, 2015) en su investigación *The relationship between project success and project efficiency*

Para la variable independiente denominada prácticas ágiles de Scrum se utilizará el instrumento por *Scaled Agile framework (SAFe)* para el nivel equipo o proyecto. Teniendo en cuenta que SAFe adoptó las prácticas ágiles de *Scrum* para el nivel equipo y proyecto y dispone en su literatura de un instrumento de 5 dimensiones. Las métricas que hacen parte de tales dimensiones hacen referencia a las siguientes prácticas ágiles de *Scrum*: Planificación de la iteración, Iteraciones cortas, Revisión de la iteración y otras.

En la siguiente tabla se encuentran relacionadas las métricas asociadas a las dimensiones expuestas por el *Framework SAFe* dentro de la encuesta de nivel equipo o proyecto

Tabla 4 Métricas nivel equipo o proyecto – SAFe

Dimensión	Métricas
Salud de la propiedad del producto	<ul style="list-style-type: none"> • El <i>Product Owner</i> facilita el desarrollo de historias de usuarios, la priorización y la negociación • El <i>Product Owner</i> colabora proactivamente con la gestión de productos y otras partes interesadas. • Las historias de usuarios son pequeñas, estimadas, funcionales, verticales y encajan en una iteración. • El <i>Product Owner</i> facilita el desarrollo de criterios de aceptación que se utilizan en la planificación, revisión y aceptación de la historia. • El equipo refina el <i>Backlog</i> del equipo cada iteración
Salud PI (planificación del Sprint)	<ul style="list-style-type: none"> • El equipo participa plenamente en la planificación, inspección y adaptación de PI • El equipo interactúa proactivamente con otros equipos en la terapia antirretroviral según sea necesario para resolver los impedimentos. • El equipo participa en la demostración del sistema cada dos semanas, lo que ilustra el progreso real hacia los objetivos. • El equipo cumple con el 80-100% del valor de negocio de los objetivos del PI.
Salud de la iteración	<ul style="list-style-type: none"> • El equipo planifica la iteración de forma colaborativa, efectiva y eficiente. • El equipo siempre tiene metas claras de iteración, en apoyo de los objetivos de PI, y se compromete a cumplirlas. • El equipo aplica los criterios de aceptación y la Definición de Hecho a la aceptación de la historia. • El equipo tiene una velocidad predecible y normalizada que se utiliza para estimar y planificar. • El equipo cumple regularmente con sus objetivos de iteración

<p>Salud de equipo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los miembros del equipo son auto-organizados, se respetan unos a otros, se ayudan mutuamente a completar las Metas de Iteración, manejan las interdependencias y se mantienen en sincronía unos con otros. • <i>Scrum Master</i> asiste a <i>Scrum of Scrums</i> e interactúa con RTE según corresponda. • Las historias se completan a lo largo de la Iteración con múltiples ciclos de pruebas de construcción definida (es decir, la Iteración no se cae al agua). • El equipo se reúne cada día a la misma hora y en el mismo lugar para que el <i>Daily Stand-up</i> coordine su trabajo y resuelva los impedimentos. • El equipo lleva a cabo una retrospectiva después de cada iteración y realiza cambios incrementales para mejorar continuamente su rendimiento.
<p>Salud de las prácticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El equipo reduce activamente la deuda técnica en cada iteración • El equipo tiene una clara orientación y comprensión de la orientación de la arquitectura intencional, pero es lo suficientemente libre y flexible como para permitir que el diseño emergente apoye la implementación óptima. • Las pruebas de aceptación automatizadas y las pruebas unitarias son parte de la historia del Departamento de Defensa. • El <i>Refactoring</i> siempre está en marcha • Construir y probar la infraestructura de automatización está mejorando • El equipo está proponiendo nuevas hipótesis y probándolas continuamente • El equipo se despliega continuamente a la producción • Equipo de arquitectos de su trabajo permiten el despliegue continuo, la liberación bajo demanda y la recuperación

Fuente: Elaborado a partir de (*SAFe Scaled Agile Framework*, 2019)

Ahora bien, el instrumento fue validado por 2 expertos en proyectos ágiles, donde se recibieron observaciones, se eliminaron preguntas y/o se modificaron. A continuación, se relacionan los expertos.

ELKIN DONEY SUAREZ, Ingeniero de Sistemas. Candidato a doctor en Administración Estratégica de Empresas, MBA, MAP, Especialista en Gerencia de Proyecto. Cuenta con certificaciones como: PMP, SMC, SPOC, SCAC, SAMC, SCT, DEVOPS, TOGAF.

Actualmente labora como Director de Desarrollo y Arquitectura en Fiduciaria Bogotá y como docente de postgrados en diferentes universidades del país

ÁLIX ROJAS HERNÁNDEZ, Ingeniera de sistemas. Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación. Cuenta con certificaciones como: SMC y SEI- PSP Developer Actualmente labora como profesor Asociado del Departamento de Tecnología e Informática de la Universidad EAN

En el anexo A, se encuentra el resultado de las preguntas depuradas después de la validación

6.5. Censo

La población objetivo serán los colaboradores de la empresa THOMAS MTI que manejen proyectos de software y que apliquen o usen las prácticas ágiles del método *Scrum*.

Los roles considerados para aplicar la encuesta son aquellos que tienen participan directa e indirectamente en los proyectos de Software, cómo son: *Scrum master*, *product owner* y miembros del *Scrum team*.

6.6. Fases de la investigación

Figura 8 Fases de la investigación con enfoque cuantitativo



DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se utilizará el muestreo de bola de nieve y los encuestados serán contactados mediante correo electrónico a través de dos encuestas divulgadas por el capítulo PMI Bogotá. Se espera que aquellas pymes que usen o apliquen las practicas agiles del método Scrum realicen el diligenciamiento del instrumento (especificar universo de las pymes en bogotá)

Fase
05

RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

La recolección de datos se llevara acabo a través de un instrumento estandarizado y validado por la comunidad científica. El instrumento abordará preguntas para la variable independiente denominada practicas agiles de Scrum y la variable dependiente definida como éxito del proyecto.

FASE
06

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos se representaran mediante números y se analizarán a través de métodos estadísticos utilizando el software "R estudio". En R estudio se creará un proyecto para ingresar los datos de la variable independiente practicas agiles del método Scrum y la variable independiente éxito del proyecto con el fin de obtener la relación entre ambas variables.

Fase
07

ELABORACIÓN DEL REPORTE DE RESULTADOS

De acuerdo a los hallazgos encontrados en la recolección de los datos y al análisis realizado en el software "R estudio" se definirán los resultados de la investigación teniendo en cuenta si las practicas agiles de Scrum se relacionan con el éxito del proyecto. A demás se mostrarán las futuras investigaciones que pueden originarse del estudio propuesto.

FASE
08

Fuente: Elaborado a partir de (Hernández Sampieri et al., 2014)

7. Diagnóstico organizacional

De acuerdo con la información suministrada por la Gerencia de Tecnología de Thomas MTI se identificó un universo trabajando en proyectos ágiles de 22 personas a corte de Julio de 2020. Desde julio hasta septiembre se solicitó la participación de los funcionarios de MTI para que respondieran la encuesta, logrando que el 100% de la población la contestará.

Los roles que participaron en la encuesta fueron los *Product Owner*, *Scrum Master* y miembros del *Scrum Team*. En cada pregunta se aclara a los participantes que la escala de valoración va de 1 a 5 (*likert*) así: 1- Nunca, 2- Ocasionalmente, 3- Frecuentemente, 4- Muy frecuentemente y 5- Siempre.

7.1. Procesamiento estadístico de datos

Realizar un análisis de componentes estadísticos se ha convertido en un valioso instrumento para la investigación de distintas índoles, en este caso, una investigación orientada a la demostración de casos exitosos al implementar herramientas de metodologías ágiles. Dicho análisis permitirá analizar distintos datos en conjunto asociadas a diferentes variables evitando subjetividades al momento de interpretar los resultados arrojados al final de dicho ejercicio.

Para esta investigación se realizó un total de 22 encuestas a personas que trabajan en los proyectos ágiles de Thomas MTI, las encuestas fueron realizados a integrantes de los equipos de trabajo que se desempeñan en diferentes roles. Posteriormente se procedió a hacer la tabulación teniendo en cuenta que, de la pregunta No 6 a la 17 está conformada por preguntas relacionadas con las Prácticas ágiles (Variable independiente) y de la pregunta No 18-22 están directamente relacionadas con el éxito del proyecto (Variable dependiente).

Tabla 5 Personas encuestadas

ID	Nombre2	Rol	Proyecto	Fecha
1	Luz Angela Martinez Ramirez	Miembro del Scrum Team	ADN, Front Unificado y Omnicanalidad	8/27/2020
2	Lisa Navarro Pérez	Miembro del Scrum Team	OMNICALIDAD	6/1/2020
3	Sergio Martinez	Miembro del Scrum Team	ADN	8/27/2020
4	Andres Felipe Patarroyo Ardila	Miembro del Scrum Team	Omnicanalidad	8/27/2020
5	Mauricio Perez	Product Owner	Front Unico de Clientes	8/27/2020
6	Carlos Alberto Rojas Silva	Miembro del Scrum Team	Front Unificado de Clientes	8/27/2020

7	Camilo Martínez Zuluaga	Miembro del Scrum Team	Front Unificado de Clientes	8/27/2020
8	Julieth Beltrán	Scrum Master	ADN	8/27/2020
9	Elkin Doney Suárez Gómez	Scrum Master	Front Cliente Unificado	8/27/2020
10	Patricia Morillo Barrera	Product Owner	Omnicanalidad	8/28/2020
11	Cristina Cortes	Scrum Master	Front Unico de Clientes	6/1/2020
12	Camilo Daza	Miembro del Scrum Team	Omnicanalidad	8/4/2020
13	Geraldine Cristina Angel Sandoval	Miembro del Scrum Team	UNIANDES	8/31/2020
14	Pablo Castro	Miembro del Scrum Team	Omnicanalidad	8/31/2020
15	Anthony Rodriguez	Miembro del Scrum Team	Front Cliente Unificado	7/3/2020
16	Jaiber Yesid Contreras Gonzalez	Product Owner	Uniandes SICAD	4/1/2020
17	Laura Moreno	Miembro del Scrum Team	Omnicanalidad	9/4/2020
18	Gilbero Reina	Product Owner	Omnicanalidad	9/24/2020
19	Daniel Correa	Product Owner	Omnicanalidad	9/26/2020
20	William Ovalle	Miembro del Scrum Team	ADN	9/22/2020
21	Juan Pablo Zamora	Miembro del Scrum Team	ADN	9/25/2020
22	Juan Carlos Montañez	Miembro del Scrum Team	Omnicanalidad	9/25/2020

Fuente: Elaborado a partir del número de personas encuestadas.

Es importante mencionar que los equipos de Scrum trabajan independientemente en cada uno de los proyectos.

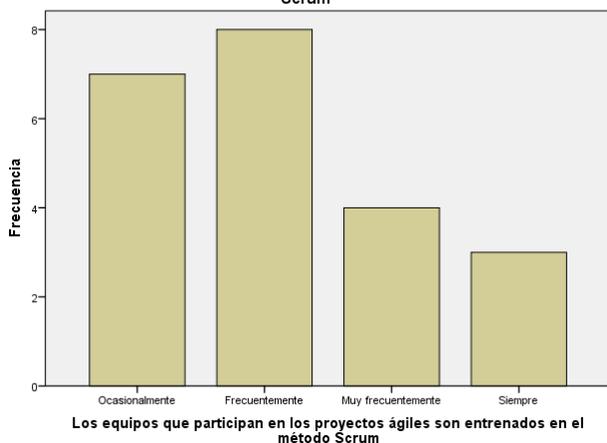
7.2. Análisis de Datos

A continuación, se presenta la interpretación de los datos de cada una de las preguntas, se exponen los resultados de las frecuencias y los estadísticos descriptivos respectivamente.

Pregunta 1. Los equipos que participan en los proyectos ágiles son entrenados en el método Scrum

Figura 9 Resultados pregunta No. 1

Los equipos que participan en los proyectos ágiles son entrenados en el método Scrum



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 6 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 1

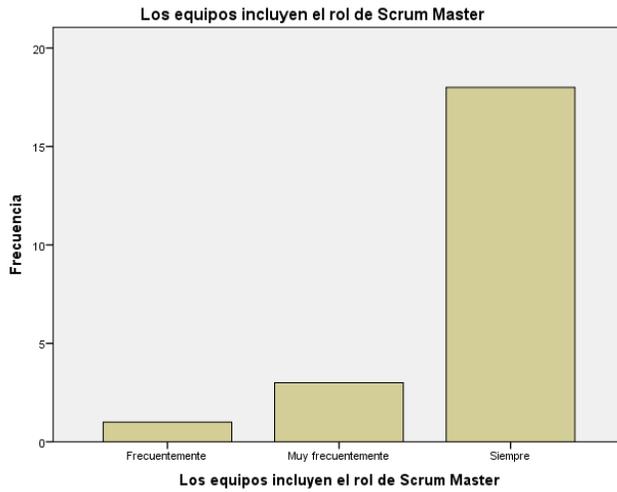
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P1	22	2	5	3,14	1,037	1,076

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se puede observar que de las personas encuestadas se obtuvieron las siguientes respuestas: 5 de los encuestados consideró que este aparte merecía una calificación máxima de 5, por otro lado, el restante, es decir, dos de los encuestados consideró que este aparte solo merecía una evaluación mínima de 2. El promedio obtenido fue de 3.14, siendo este un resultado de calificación moderado el cual permite concluir que algunos de los encuestados están de acuerdo con que los equipos que participan en los proyectos ágiles son entrenados en el método Scrum. Pero al mismo tiempo, se debe considerar que se deben establecer diferentes cronogramas de capacitación para potencializar a todos los miembros que componen el equipo de trabajo y ello permitirá estar alineados hacia los objetivos inicialmente planteados entendiendo que cada rol desempeñado es importante en la ejecución de los distintos proyectos desarrollados.

Pregunta 2. Los equipos incluyen el rol de Scrum Master

Figura 10 Resultados pregunta No. 2



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 7 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 2

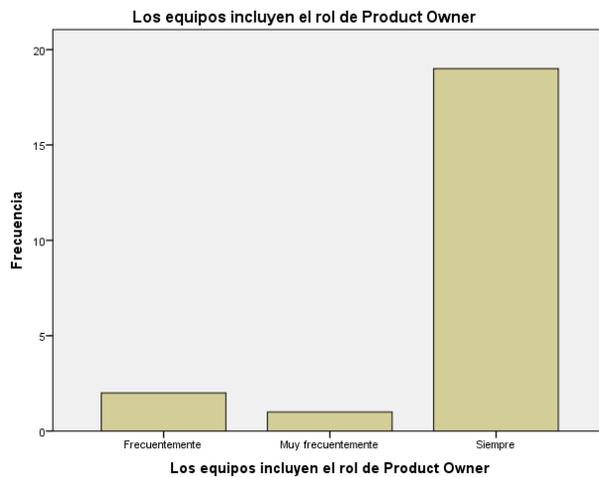
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P2	22	3	5	4,77	0,528	0,279

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Para la pregunta 2 se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 3 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,77, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo y consientes de la importancia que reviste contar con el rol de Scrum Master dentro de los equipos de trabajo. Esto no debe ser objeto de subjetividad ya que anteriormente se ha aclarado la importancia y el papel que desempeña cada uno de los miembros que componen el proyecto y los roles que se han definido previamente.

Pregunta 3. Los equipos incluyen el rol de Product Owner.

Figura 11 Resultados pregunta No. 3



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 8 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 3

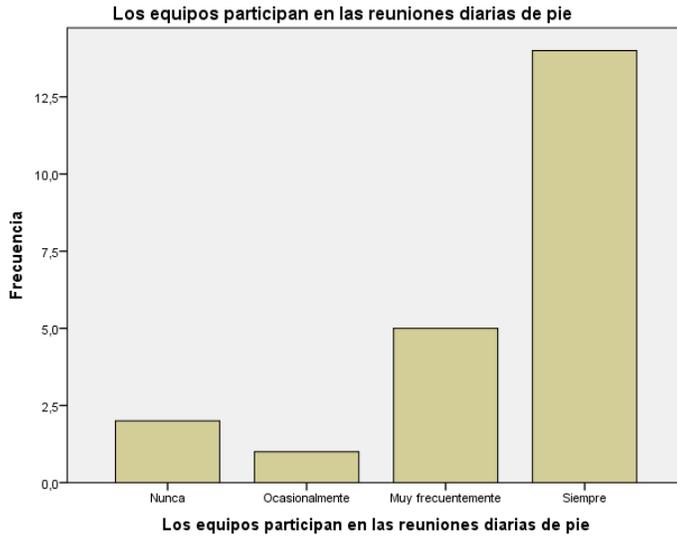
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P3	22	2	5	4,77	0,612	0,374

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 2 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,77, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados conocen la importancia de poder contar con el *Product Owner* para el desarrollo y ejecución de los distintos proyectos al interior de la organización. No se puede pasar por alto la importancia de conocer detalladamente la opinión del cliente final y el *feedback* que este pueda brindar a los equipos para de esa manera realizar la entrega de un producto o un servicio que cumpla altamente con las expectativas del cliente.

Pregunta 4. Los equipos participan en las reuniones diarias de pie.

Figura 12 Resultados pregunta No. 4



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 9 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 4

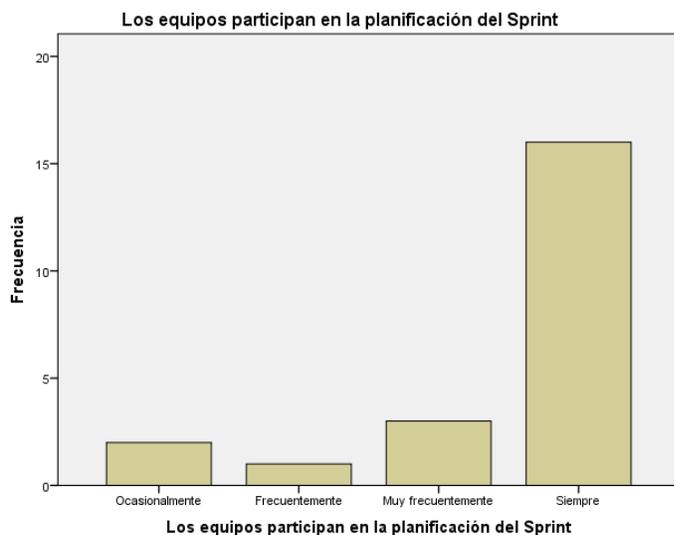
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P4	22	1	5	4,27	1,279	1,636

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 1 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,27, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los equipos participan en las reuniones diarias de pie.

Pregunta 5. Los equipos participan en la planificación del sprint.

Figura 13 Resultados pregunta No. 5



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 10 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 5

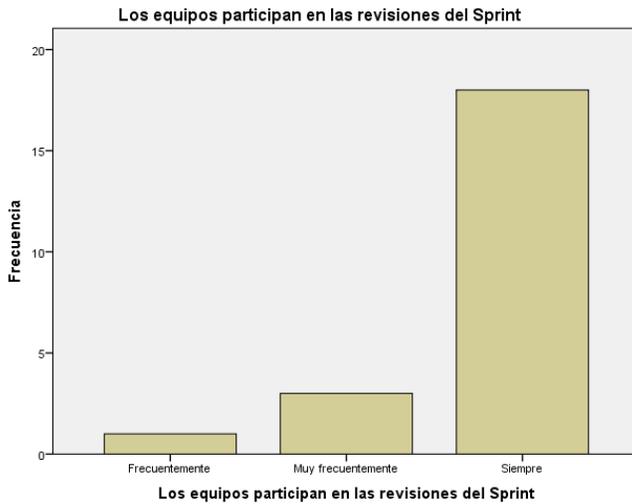
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P5	22	2	5	4,50	0,964	0,929

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 2 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,50, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los equipos participan en la planificación del Sprint.

Pregunta 6. Los equipos participan en las revisiones del Sprint.

Figura 14 Resultados pregunta No. 6



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 11 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 6

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P6	22	3	5	4,77	0,528	0,279

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 3 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,77, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los equipos participan en las revisiones del Sprint.

Pregunta 7. Los equipos participan en las retrospectivas del Sprint.

Figura 15 Resultados pregunta No. 7



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 12 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 7

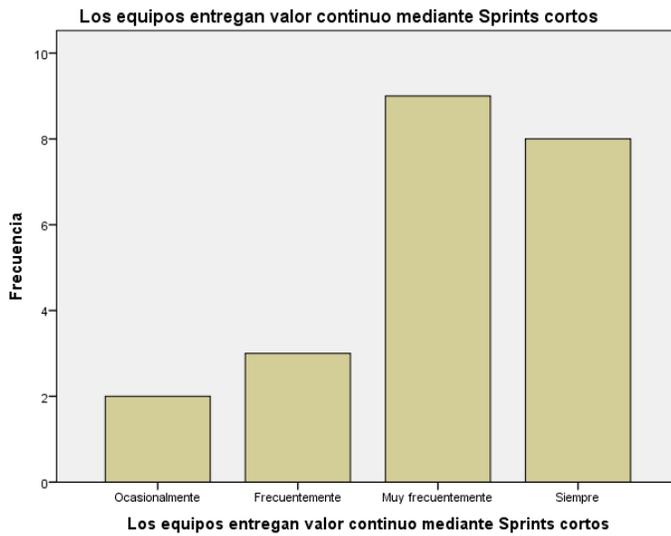
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P7	22	3	5	4,68	0,568	0,323

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 3 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,68, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los equipos participan en las revisiones del Sprint.

Pregunta 8. Los equipos entregan valor continuo mediante Sprint cortos

Figura 16 Resultados pregunta No. 8



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 13 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 8

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P8	22	2	5	4,05	0,950	0,903

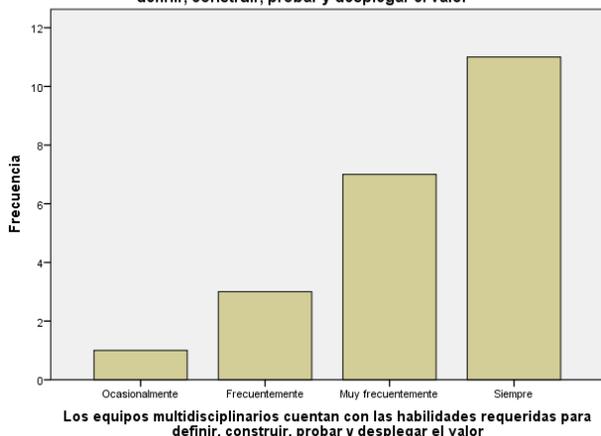
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 2 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,05, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los equipos entregan valor continuo mediante Sprint Cortos.

Pregunta 9. Los equipos multidisciplinarios cuentan con las habilidades requeridas para definir, construir, probar y desplegar el valor.

Figura 17 Resultados pregunta No. 9

Los equipos multidisciplinarios cuentan con las habilidades requeridas para definir, construir, probar y desplegar el valor



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 14 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 9

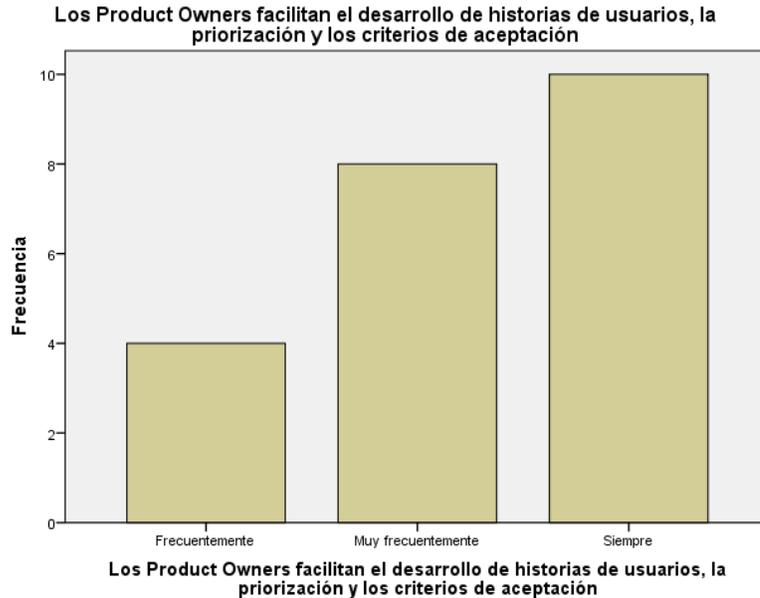
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P9	22	2	5	4,27	0,883	0,779

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 2 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,27, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los equipos multidisciplinarios cuentan con las habilidades requeridas para definir, construir, probar y desplegar el valor.

Pregunta 10. Los Product Owners facilitan el desarrollo de historias de usuarios, la priorización y los criterios de aceptación

Figura 18 Resultados pregunta No. 10



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 15 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 10

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P10	22	3	5	4,27	0,767	0,589

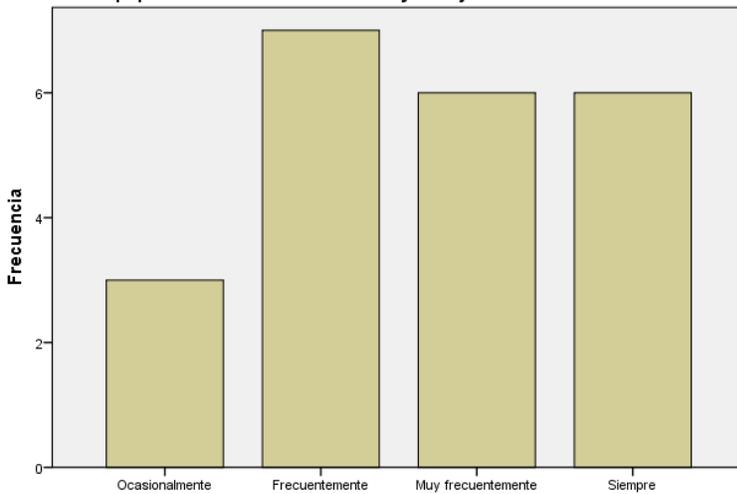
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 3 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,27, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los *Product Owners* facilitan el desarrollo de historias de usuarios, la priorización y los criterios de aceptación.

Pregunta 11. Los *Scrum Master* son facilitadores de la metodología *Scrum* y ayudan a sus equipos a enfrentar los desafíos y a mejorar el rendimiento.

Figura 19 Resultados pregunta No. 11

Los Scrum Masters son facilitadores de la metodología Scrum y ayudan a sus equipos a enfrentar los desafíos y a mejorar el rendimiento.



Los Scrum Masters son facilitadores de la metodología Scrum y ayudan a sus equipos a enfrentar los desafíos y a mejorar el rendimiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 16 Estadísticos descriptivos para la pregunta No. 11

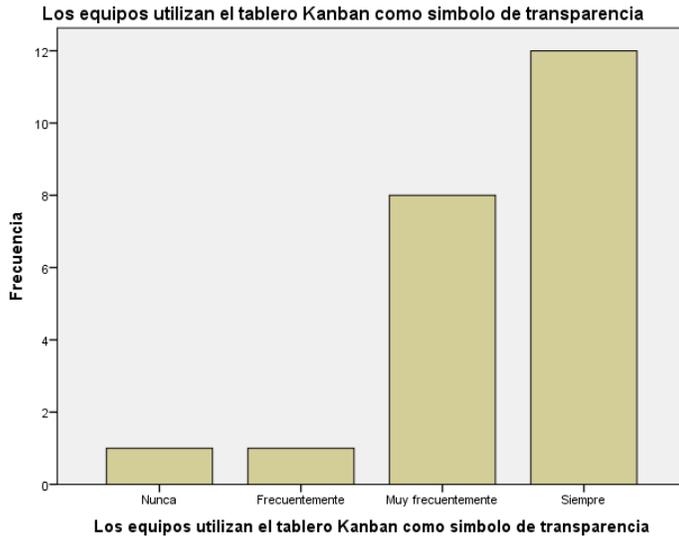
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P11	22	2	5	3,68	1,041	1,084

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 2 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 3,68, siendo este un resultado de calificación moderado que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los *Product Owners* facilitan el desarrollo de historias de usuarios, la priorización y los criterios de aceptación.

Pregunta 12. Los equipos utilizan el tablero Kanban como símbolo de transparencia.

Figura 20 Resultados pregunta No. 12



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 17 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 12

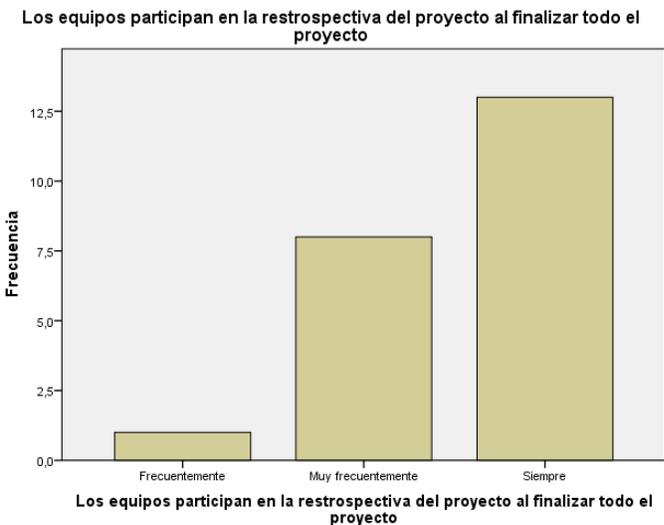
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P12	22	1	5	4,36	0,953	0,909

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 1 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,36, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los equipos utilizan el tablero Kanban como símbolo de transparencia.

Pregunta 13. Los equipos participan en la retrospectiva del proyecto al finalizar todo el proyecto

Figura 21 Resultados pregunta No. 13



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 18 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 13

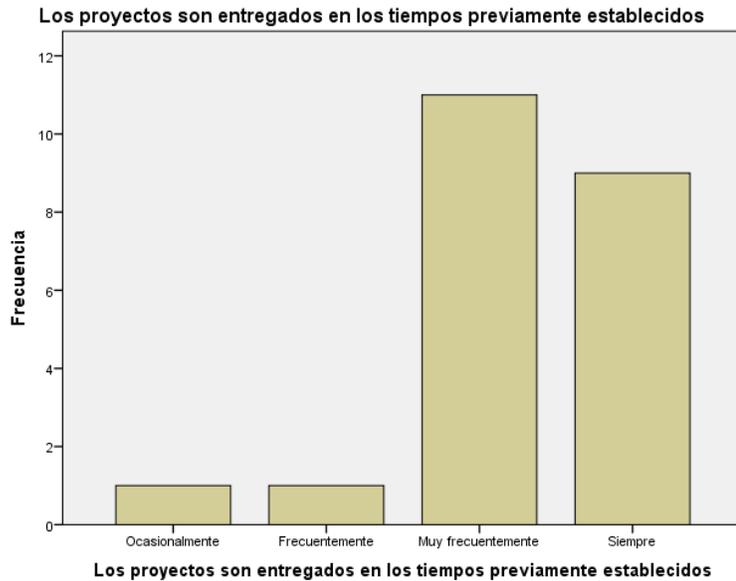
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P13	22	3	5	4,55	0,596	0,355

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 3 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,55, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los equipos participan en la retrospectiva del proyecto al finalizar todo el proyecto.

Pregunta 14. Los proyectos son entregados en los tiempos previamente establecidos

Figura 22 Resultados pregunta No. 14



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 19 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 14

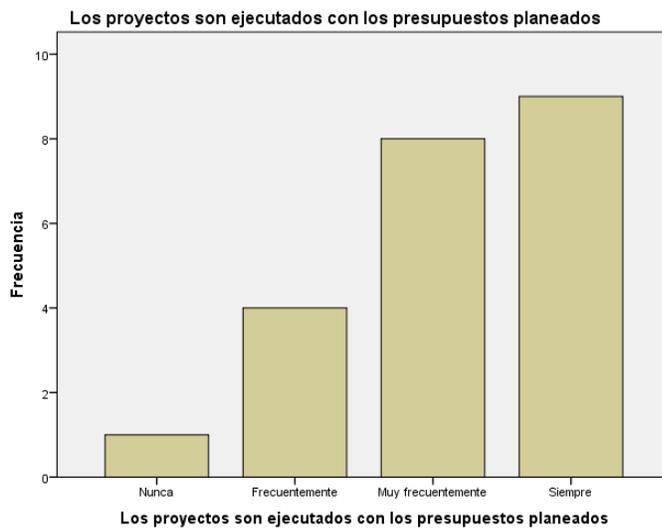
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P14	22	3	5	4,27	0,767	0,589

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 2 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,27, siendo este un resultado de calificación medianamente arriba del promedio, lo que indica que para una mayoría de los encuestados los proyectos son ejecutados en tiempos que favorecen ampliamente los límites de entrega. Sin embargo, aunque se identifica que los puntos altos están en muy frecuentemente y siempre, hay algunos situados en ocasionalmente y frecuentemente, lo que permite abrir la puerta a oportunidades de mejora para poder realizar las entregas finales en tiempos que permitan disminuir sustancialmente los costos directamente asociados al proyecto.

Pregunta 15. Los proyectos son ejecutados con los presupuestos planeados

Figura 23 Resultados pregunta No. 15



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 20 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 15

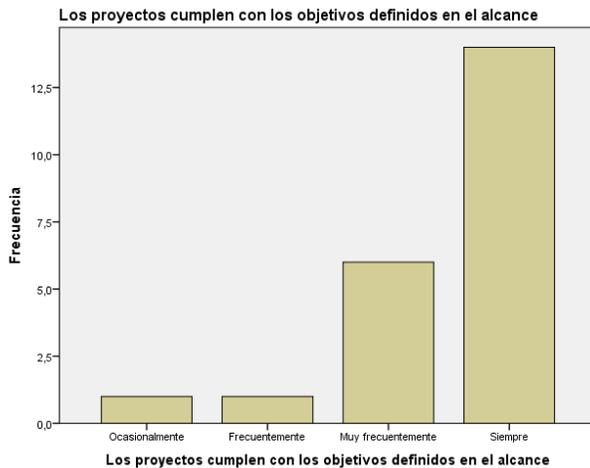
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P15	22	1	5	4,09	1,019	1,039

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 1 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,09, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que todos los encuestados están de acuerdo con que los proyectos son ejecutados con los presupuestos planeados. Sin embargo, se puede observar que hay respuestas que indican que nunca se ejecutan los proyectos con los presupuestos planeados, revelando que se debe reforzar más en la planeación y el uso de los recursos, adicionalmente, se deben analizar las situaciones de lecciones aprendidas en la ejecución de los proyectos para minimizar las perdidas en recursos y en tiempos durante el desarrollo y/o ejecución de los proyectos.

Pregunta 16. Los proyectos cumplen con los objetivos definidos en el alcance

Figura 24 Resultados pregunta No. 16



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 21 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 16

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P16	22	2	5	4,50	0,802	0,643

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 2 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4.50, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir que la mayoría de los encuestados están de acuerdo con que los proyectos al culminar su etapa de desarrollo están cumpliendo con los objetivos que han sido definidos en la etapa de planeación. Esto indica, que todas las etapas han sido ejecutadas bajo planes de control y de seguimiento, aplicando diferentes artefactos abordados dentro de la metodología *Scrum*.

Pregunta 17. Los proyectos alcanzan la satisfacción de los clientes.

Figura 25 Resultados pregunta No. 17



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 22 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 17

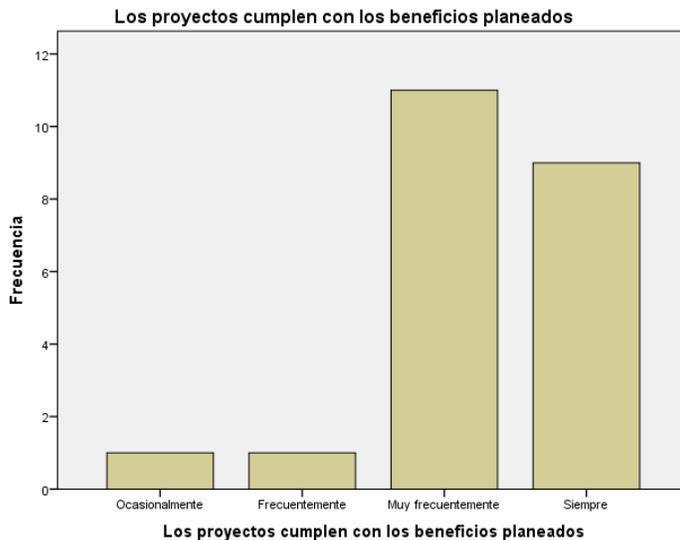
Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P17	22	2	5	4,23	0,752	0,565

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 2 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,23, siendo este un resultado de calificación moderadamente alta. Se puede concluir que una gran mayoría de los clientes al finalizar los proyectos tienen una buena percepción sobre lo que inicialmente plantearon versus el producto final entregado. De igual forma, a pesar de que el porcentaje de satisfacción está por encima del promedio las respuestas situadas en el ocasionalmente deben promover acciones de mejora dentro del grupo de trabajo para minimizar este indicador y trasladarlo a ítems de mayor impacto.

Pregunta 18. Los proyectos cumplen con los beneficios planeados.

Figura 26 Resultados pregunta No. 18



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Tabla 23 Estadísticos descriptivos para la presenta No. 18

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza
P18	22	2	5	4,27	0,767	0,589

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de SPSS

Se identifica que los encuestados contestaron con una calificación mínima de 2 y otros con una calificación máxima de 5, obteniendo un promedio de 4,27, siendo este un resultado de calificación alta que permite concluir mediante las respuestas que la mayoría de los encuestados consideran que los proyectos que se han desarrollado cumplen ampliamente con los beneficios que se han planteado inicialmente. Se puede observar que, alineado con algunas de las preguntas anteriores, existe una relación directa entre los casos de éxito y proyectos donde la satisfacción del cliente es alta ya que se cumplen con las expectativas en términos de costos y tiempos para poder entregar un producto o servicio que satisfaga las necesidades del cliente final.

7.2.1. Confiabilidad de los datos.

El alfa de Cronbach es considerada como un coeficiente que se usa para calcular que tan fiable o consistente es un instrumento estadístico a partir de una escala de medición determinada por un Alfa y la cual fue establecida por *Cronbach* en el año de 1951.

Mediante este modelo se pretende encontrar una confiabilidad de la prueba realizada mediante sus datos por medio del promedio evidenciado entre las correlaciones de los ítems que le componen. De esta manera, se puede determinar cuánto mejoraría o empeoraría la fiabilidad de la prueba y de los datos al excluir algunos de los mismos presentados en las tablas de resumen.

Como criterio general, (George & Mallery, 2003), sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los valores de coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa >.9 a .95 es excelente
- Coeficiente alfa >.8 es bueno
- Coeficiente alfa >.7 es aceptable
- Coeficiente alfa >.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa >.5 es pobre
- Coeficiente alfa <.5 es inaceptable

Tabla 24 Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	74,32	80,323	,349	,489	,906
P2	72,68	83,942	,378	,893	,902
P3	72,68	84,037	,309	,855	,904
P4	73,18	77,870	,371	,842	,908
P5	72,95	80,045	,400	,840	,903
P6	72,68	81,846	,602	,848	,898
P7	72,77	81,803	,560	,896	,899
P8	73,41	75,206	,714	,815	,892
P9	73,18	77,775	,599	,813	,896
P10	73,18	79,584	,563	,825	,898
P11	73,77	77,803	,489	,784	,901
P12	73,09	73,420	,829	,926	,888
P13	72,91	80,658	,642	,909	,897
P14	73,18	77,870	,696	,961	,894
P15	73,36	75,290	,653	,945	,895
P16	72,95	75,284	,859	,934	,889
P17	73,23	78,184	,687	,878	,894
P18	73,18	78,061	,681	,913	,894

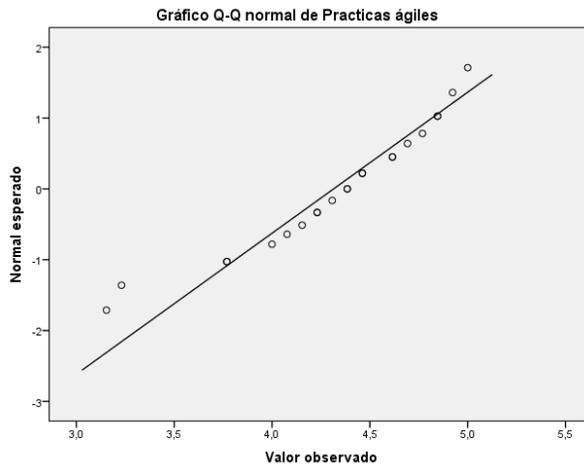
Fuente: Resultado SPSS

Teniendo como base los conceptos abordados para determinar el coeficiente del alfa de Cronbach, se asume que el coeficiente es bueno ya que el resultado del ejercicio arroja un resultado de 0,8976.

7.2.2. Distribución de los Datos

De acuerdo con Pedrosa et al., (2015) para saber cuál es la distribución de los datos se debe utilizar el indicador Shapiro-Wilk cuando la cantidad de los datos es menor a 30. Si el resultado de los datos presenta un p-valor mayor al nivel de significancia de 0.05, se considera que la distribución es normal, por ello al analizar los resultados de la encuesta se pudo concluir que la distribución de los datos es normal (Tabla 25), debido a que el índice de significación de la variable prácticas ágiles (variable independiente) en la prueba de Shapiro Wilk, presentó un resultado de 0.119 mayor a 0.05.

Figura 27 Prueba de normalidad de la variable prácticas ágiles



Fuente: Resultados de SPSS

Tabla 25 Distribución de los datos

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Prácticas ágiles	,115	22	,200*	,929	22	,119
Éxito del proyecto	,232	22	,003	,769	22	,000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors
 Fuente: Resultados de SPSS

7.2.3. Correlaciones entre las variables

Sabiendo que la correlación indica el nivel de asociación entre los datos para el caso de las variables prácticas ágiles y éxito del proyecto, se utilizó el indicador de correlación de Pearson dado que los datos tienen distribución normal. De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014), se concluye que hay correlación positiva considerable si los coeficientes de correlación son superiores a 0.75; positiva media, si los coeficientes son superiores a 0.5, positiva débil, si los coeficientes menores a 0,49 y No existe correlación si el coeficiente es igual 0. Por lo anterior de acuerdo con los resultados de la encuesta en la Tabla 26, las prácticas ágiles y el éxito de los proyectos tiene una correlación positiva media, porque el coeficiente fue superior a 0,5 presentando un resultado de 0.688.

Tabla 26 Correlación de Pearson entre las variables de estudio.

		Prácticas ágiles	Éxito del proyecto
Prácticas ágiles	Correlación de Pearson	1	,688**
	Sig. (bilateral)		,000
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	5,301	5,220
	Covarianza	,252	,249
	N	22	22
Éxito del proyecto	Correlación de Pearson	,688**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	5,220	10,844
	Covarianza	,249	,516
	N	22	22

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Resultados de SPSS

En la tabla 27, se observa la relación entre cada una de las preguntas relacionadas en el instrumento de recolección de datos y en las tonalidades azules más fuertes indican un mayor grado de correlación entre estas.

RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS ÁGILES DE SCRUM Y EL ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE SOFTWARE DESARROLLADOS POR LA EMPRESA THOMAS MTI UBICADA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ



Tabla 27 Correlaciones de Pearson uno a uno de todas las preguntas

	Los equipos que participan en los proyectos ágiles son entrenados en el método Scrum	Los equipos incluyen el rol de Scrum Master	Los equipos incluyen el rol de Product Owner	Los equipos participan en las reuniones diarias de pie	Los equipos participan en la planificación del Sprint	Los equipos participan en las revisiones del Sprint	Los equipos participan en las retrospectivas del Sprint	Los equipos entregan valor continuo mediante Sprints cortos	Los equipos multidisciplina-rios cuentan con las habilidades requeridas para definir, construir, probar y desplegar el valor	Los Product Owners facilitan el desarrollo de historias de usuarios, la priorización y los criterios de aceptación	Los Scrum Masters son facilitadores de la metodología Scrum y ayudan a sus equipos a enfrentar los desafíos y a mejorar el rendimiento.	Los equipos utilizan el tablero Kanban como símbolo de transparencia	Los equipos participan en la retrospectiva del proyecto al finalizar todo el proyecto	Los proyectos son entregados en los tiempos previamente establecidos	Los proyectos son ejecutados con los presupuestos planeados	Los proyectos cumplen con los objetivos definidos en el alcance	Los proyectos alcanzan la satisfacción de los clientes	Los proyectos cumplen con los beneficios planeados
Los equipos que participan en los proyectos ágiles son entrenados en el método Scrum	1,00	-0,11	0,13	0,40	0,17	0,23	0,24	0,19	0,22	0,07	0,48	0,33	0,18	0,25	0,21	0,31	0,14	0,07
Los equipos incluyen el rol de Scrum Master	-0,11	1,00	0,57	-0,26	0,42	0,49	0,54	0,40	0,24	0,51	0,12	0,36	0,41	0,16	0,13	0,28	0,26	0,28
Los equipos incluyen el rol de Product Owner	0,13	0,57	1,00	-0,10	0,36	0,42	0,47	0,18	0,12	0,24	0,18	0,15	0,36	0,24	-0,04	0,24	0,32	0,14
Los equipos participan en las reuniones diarias de pie	0,40	-0,26	-0,10	1,00	-0,15	0,10	-0,01	0,26	0,35	0,16	0,32	0,42	0,36	0,36	0,38	0,46	0,33	0,31
Los equipos participan en la planificación del Sprint	0,17	0,42	0,36	-0,15	1,00	0,23	0,48	0,60	0,28	0,52	0,31	0,26	0,33	0,13	0,24	0,28	0,10	0,19
Los equipos participan en las revisiones del Sprint	0,23	0,49	0,42	0,10	0,23	1,00	0,70	0,31	0,34	0,16	0,47	0,55	0,56	0,51	0,31	0,62	0,50	0,40
Los equipos participan en las retrospectivas del Sprint	0,24	0,54	0,47	-0,01	0,48	0,70	1,00	0,38	0,28	0,21	0,22	0,49	0,54	0,21	0,30	0,58	0,40	0,54
Los equipos entregan valor continuo mediante Sprints cortos	0,19	0,40	0,18	0,26	0,598	0,31	0,38	1,00	0,38	0,64	0,26	0,61	0,46	0,57	0,64	0,66	0,52	0,57
Los equipos multidisciplina-rios cuentan con las habilidades requeridas para definir, construir, probar y desplegar el valor	0,22	0,24	0,12	0,35	0,28	0,34	0,28	0,38	1,00	0,66	0,57	0,56	0,43	0,31	0,39	0,47	0,33	0,38
Los Product Owners facilitan el desarrollo de historias de usuarios, la priorización y los criterios de aceptación	0,07	0,51	0,24	0,16	0,52	0,16	0,21	0,64	0,66	1,00	0,29	0,51	0,39	0,27	0,33	0,46	0,30	0,35
Los Scrum Masters son facilitadores de la metodología Scrum y ayudan a sus equipos a enfrentar los desafíos y a mejorar el rendimiento.	0,483	0,12	0,18	0,32	0,31	0,47	0,22	0,26	0,57	0,29	1,00	0,46	0,22	0,41	0,30	0,31	0,16	0,05
Los equipos utilizan el tablero Kanban como símbolo de transparencia	0,02	0,59	0,42	0,15	0,16	0,03	0,32	0,25	0,01	0,19	0,03	1,00	0,33	0,06	0,18	0,16	0,48	0,81
Los equipos participan en la retrospectiva del proyecto al finalizar todo el proyecto	0,33	0,36	0,15	0,42	0,26	0,55	0,49	0,61	0,56	0,51	0,46	0,46	1,00	0,64	0,60	0,87	0,74	0,7040
Los proyectos son entregados en los tiempos previamente establecidos	0,18	0,41	0,36	0,36	0,33	0,56	0,54	0,46	0,43	0,39	0,22	0,47	0,47	1,00	0,49	0,60	0,45	0,60
Los proyectos son ejecutados con los presupuestos planeados	0,25	0,16	0,24	0,36	0,13	0,51	0,21	0,57	0,31	0,27	0,41	0,64	0,49	0,49	1,00	0,76	0,70	0,60
Los proyectos cumplen con los objetivos definidos en el alcance	0,21	0,13	-0,04	0,38	0,24	0,31	0,30	0,64	0,39	0,33	0,30	0,60	0,31	0,76	1,00	0,64	0,59	0,70
Los proyectos alcanzan la satisfacción de los clientes	0,31	0,28	0,24	0,46	0,28	0,62	0,58	0,66	0,47	0,46	0,31	0,87	0,60	0,70	0,64	1,00	0,83	0,77
Los proyectos cumplen con los beneficios planeados	0,14	0,26	0,32	0,33	0,10	0,50	0,40	0,52	0,33	0,30	0,16	0,74	0,45	0,71	0,59	0,83	1,00	0,7960
	0,07	0,28	0,14	0,31	0,19	0,40	0,36	0,57	0,38	0,35	0,05	0,70	0,60	0,60	0,70	0,77	0,80	1,00

Fuente: Resultados de SPSS

8. Discusión de resultados

Teniendo como punto de partida los resultados arrojados en las diferentes preguntas realizadas a los encuestados podemos determinar:

Acorde a los resultados de la correlación de Pearson entre las variables: las prácticas ágiles y el éxito de los proyectos, tiene una correlación positiva media, porque el coeficiente fue superior a 0,5 presentando un resultado de 0.688, lo que indica que existe una influencia positiva entre la variable dependiente y la independiente.

Algunas de las prácticas implementadas en la metodología *agile Scrum*, permite alcanzar resultados asociados a la aplicación, control y seguimientos de las mismas. Como se puede evidenciar en la Tabla 27 Correlaciones de Pearson uno a uno de todas las preguntas, prácticas como el establecimiento del tablero *Kanban* asociado al concepto de transparencia permite obtener resultados satisfactorios cuando estos se asocian directamente con las proyecciones de los objetivos planteados en el alcance del proyecto, así mismo con la satisfacción de los clientes.

De igual forma, se evidencia la entrega de los proyectos en tiempos previamente a los establecidos inicialmente, lo cual se convierte en una fortaleza para la organización al establecer un resultado óptimo en tiempos que representan directamente una disminución en los costos de los proyectos.

La relación directa que existe entre el papel fundamental que desempeña un *Scrum Master* como facilitador en la implementación de la metodología *Scrum* y la finalización de proyectos que cumplen con los beneficios planeados, lo cual permite que exista una mejora continua en el desempeño de nuevos proyectos.

El establecimiento y uso de artefactos permiten cumplir al final los objetivos planteados y ayudan al fortalecimiento de los equipos, para enfrentar nuevos desafíos, impedimentos, riesgos y la gestión total del proyecto.

9. Recomendaciones y conclusiones

A continuación, se presentan las recomendaciones para la implementación del plan de intervención propuesto y las conclusiones de cierre del trabajo.

9.1. Recomendaciones

Cuando es utilizado un grupo de ítems que comparten el mismo componente métrico (en este caso una escala de tipo Likert) la posible interpretación que se pueda asociar a la fiabilidad de la información va agrupada al valor intrínseco del *Alfa de Cronbach*, el cual, como se ha mencionado anteriormente, emplea una correlación entre ítems para evidenciar si las mismas asumen valores significativos y con ello determinar qué tan consistente y confiable puede ser el instrumento empleado.

Los resultados evidenciados a través de las correlaciones de los constructos empleados permiten establecer algunas recomendaciones y además unas posibles sugerencias para establecer mejoras al interior de la organización:

a) Se sugiere establecer un esquema de formación y capacitación, en scrum en la compañía para potencializar los roles y responsabilidades de todos los miembros que componen los equipos de proyectos, y de esta manera la implementación del marco de trabajo tendría mayores beneficios de negocio.

b) Se hace necesario involucrar de manera activa y permanente a todos los integrantes del equipo de trabajo en la planificación, revisión y retrospectiva de los *sprint* del proyecto, esto obedece a que en los resultados de las preguntas 5,6 y 7, se evidencia que no todos los miembros de los equipos participan activamente en estas ceremonias. En *Scrum* es vital la participación activa de todos los miembros del equipo en la celebración de estas ceremonias que además permite el aumento en los indicadores de valor que se evidencian en la ejecución de los *sprint* cortos.

c) Se debe trabajar en la formación y coaching para que realmente los *Scrum Master* sean facilitadores de la metodología *Scrum* y ayuden a sus equipos a enfrentar los desafíos y a mejorar el rendimiento. Esto como resultado de la pregunta 11 donde 10 de los participantes no tienen una percepción muy positiva sobre los *scrum master*.

d) De acuerdo a la pregunta 9, aunque el resultado fue positivo, tres de los participantes no respondieron en este mismo sentido y es vital en este marco de trabajo hacer énfasis, en que los equipos *Scrum* sean multidisciplinarios y que cuenten con las habilidades requeridas para definir, construir, probar y desplegar el valor. El contar con equipos multidisciplinarios al interior de las organizaciones, les permite abrirse un sin número de alternativas en cuanto a soluciones para los proyectos se refiere. La visión y óptica con que se abordan las distintas necesidades de los clientes conlleva a que por medio de estos

“grupos focales” las etapas de definición, construcción, prototipado y entrega final estén acordes a las necesidades inicialmente expresadas por los clientes.

e) Dentro de la variable éxito del proyecto, Thomas MTI debe enfocar esfuerzos en los presupuestos de los proyectos, dado que se evidencia que fue la pregunta con media más baja. Se tendría que valorar estas desviaciones y mirar si estos cambios del proyecto a través de los *sprints* obedecen a mayores beneficios o valor entregado al cliente.

f) Finalmente, en consideración a toda la bibliografía consultada. La adaptación de distintas herramientas de otras metodologías puede llegar a potencializar la implementación de Scrum al interior de las organizaciones.

9.2. Conclusiones

La presente investigación tenía como objetivo determinar la relación entre las prácticas ágiles de scrum y el éxito de los proyectos de *software* desarrollados por Thomas MTI en la ciudad de Bogotá. De acuerdo con los resultados obtenidos producto de las encuestas realizadas, se puede concluir que existe una correlación positiva entre prácticas ágiles de *scrum* y el éxito de los proyectos que desarrolla Thomas MTI. Es decir, que el uso de prácticas ágiles de Scrum está relacionado en un 68,8% con el éxito de los proyectos en Thomas MTI.

Se evidencia también con los resultados obtenidos un déficit en dos aspectos donde Thomas MTI debe tener especial cuidado: el primero, la falta de entrenamiento o formación en la metodología, si bien para hacer buen uso de las prácticas ágiles se requiere de rigor en el cumplimiento de cada una de las ceremonias y seguir el proceso *Scrum* es necesario que la compañía aborde esfuerzos, en que sus colaboradores cuenten con la formación de este marco de trabajo; y segundo, se evidencia la falta de acompañamiento y del cumplimiento del rol de *Scrum Master* en los proyectos de desarrollo de *software* en la compañía, estos deben actuar como facilitadores y como árbitro en el cumplimiento del proceso *Scrum*. En general, podemos decir que el nivel de madurez de los equipos *Scrum* en Thomas MTI es bajo y que requieren formación a todo nivel para que el marco de trabajo sea aún más exitoso en los proyectos de desarrollo de *software* de la compañía.

Los resultados de esta investigación resaltan el uso de la transparencia del marco Scrum en los proyectos de MTI porque utilizan los tableros *Kanban* que incluyen el trabajo detallado que debe realizar el equipo *Scrum* en un *sprint* o iteración. Además, se evidenció alta participación en las ceremonias por parte de los diferentes roles principales (*product owner, scrum master, scrum team*) y secundarios como los *stakeholders* con responsabilidades bien definidas.

Dentro de la revisión de la literatura se identificaron las siguientes prácticas ágiles (*daily stand up, planeación del sprint, revisión del sprint, retrospectiva del sprint, retrospectiva del proyecto e iteraciones cortas*) más utilizadas por el marco *scrum* que permiten lograr una buena gestión y resultados exitosos en los proyectos. Además, se tomó como

referente para los criterios utilizados en la variable éxito del proyecto a (Serrador & Turner, 2015) en su investigación *The relationship between project success and project efficiency*.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede identificar que los equipos de proyectos en MTI hace uso de las prácticas ágiles de *Scrum* (*daily stand up*, planeación del *sprint*, revisión del *sprint*, retrospectiva del *sprint*, retrospectiva del proyecto e iteraciones cortas) porque el *Scrum Master* como líder del marco *Scrum* en MTI se ha encargado de implementar la metodología al interior de los equipos con el apoyo de la alta dirección donde se ha mejorado el proceso.

Finalmente, el presente estudio tuvo algunas limitaciones. Dado que se aplicó a una sola empresa con proyectos de desarrollo de *software*, por lo que sus resultados no pueden ser generalizados a todo el sector. En ese entendido, se recomienda que para futuras investigaciones se amplíen el número de empresas a una muestra que sea representativa del sector.

10. Referencias

- A guide to the Scrum body of knowledge (SBOK™ Guide)*. (2013). [Regular print reproduction Non-fiction]. SCRUMstudy™.
- Ariza Aguilera, D. A. (2017). Efectividad de la gestión de los proyectos: una perspectiva constructivista. *Obras y Proyectos* 22, 75 - 85.
- Azanha, A., Argoud, A. R. T. T., Camargo Junior, J. B., & Antonioli, P. D. (2017). Agile project management with Scrum: A case study of a Brazilian pharmaceutical company IT project. *International Journal of Managing Projects in Business*, 121-142.
- Boehm, B., & Turner, R. (2005). Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations [Periodical]. *IEEE Software, Software, IEEE, IEEE Softw.*, 22(5), 30-39. <https://doi.org/10.1109/MS.2005.129>
- Cockburn, A. (2004). *Crystal Clear — A Human-powered Methodology for Small Teams*. Agile Software Development Series.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design*. SAGE.
- del Dedo, R. d. I. H. (2018). *Métodos ágiles: Scrum, Kanban, Lean*. Difusora Larousse - Anaya Multimedia.
- Dyba, T., & Dingsøyr, T. (2008). Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Information and Software Technology*, 833-859.
- Fowler, M., Beck, K., Brant, J., & Opdyke, W. (2014). *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*. Addison Wesley Longman.
- Frederiksen, D. L., & Brem, A. (2017). How do entrepreneurs think they create value? A scientific reflection of Eric Ries' Lean Startup approach [Original Paper]. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(1), 169. <https://doi.org/10.1007/s11365-016-0411-x>
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*.
- Gonzalo Stabile, A. (2015). *Folder It*.
- Gómez Ruedas, J. (2016). *Dirección y gestión de Proyectos de Tecnologías de la Información en la Empresa*. Fundación CONFEMETAL.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGrawHill.
- Highsmith, J. (2001). *Agile Alliance*. <https://agilemanifesto.org/>
- Hoda, R., Kruchten, P., Noble, J., & Marshall, S. (2010). Agility in Context. Agility in context. Proceedings of the ACM International Conference on Object Oriented Programming Systems Languages and Applications, Nevada.
- Joslin, R., & Müller, R. (2016). The relationship between project governance and project success. *International Journal of Project Management*, 613-626.
- Kettunen, P. (2009). AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT IN LARGE-SCALE. Doctoral Dissertation: AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT IN LARGE-SCALE, Espoo.

- Laínez Fuentes, J. R. (2015). *Desarrollo de Software Ágil: Extreme Programming y Scrum. 2ª Edición*. CreateSpace.
- Pedrosa, I., Juarros-Basterretxea, J., Robles-Fernández, A., Basteiro, J., & García-Cueto, E. (2015). Pruebas de bondad de ajuste en distribuciones simétricas, ¿qué estadístico utilizar? / Goodness of Fit Tests for Symmetric Distributions, which Statistical Should I Use? [research article]. *Universitas Psychologica*, 14(1), 245-254. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy13-5.pbad>
- Pérez Villa, P. E., & Múnera Vásquez, F. N. (2007). *Reflexiones para implementar un sistema de gestión de la calidad (ISO 9001: 2000) en cooperativas y empresas de economía solidaria*. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Real Academia Española*. (2019). <https://dle.rae.es/?id=155i2ia>
- Recker, J., Holten, R., Hummel, M., & Rosenkranz, C. (2017). How Agile Practices Impact Customer Responsiveness and Development Success. *Project Management Journal*, 99–121.
- Rubin, K. S. (2013). *Essential Scrum*. Pearson Education, Inc.
- Ryan R., N. (2007). IT Project Management: Infamous Failures, Classic Mistakes, and Best Practice. *Mis Quarterly Executive*, 67 - 78.
- SAFe Scaled Agile Framework. (2019). <https://www.scaledagileframework.com/agile-teams/>
- Shenhar , A. J., & Dvir, D. (2007). *Reinventing project management: The diamond approach to successful growth and innovation*. Harvard Business School Press.
- Sistema Kanban y control de inventario Pull*. (2019). <https://www.kanban-system.com/es/sistema-kanban-y-control-de-inventario-pull/>
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a Paso*. Marge Books.
- Stettina, C. J., & Hörz, J. (2014). Agile portfolio management: An empirical perspective on the practice in use. *INTERNATIONAL JOURNAL PROJECT MANAGEMENT*, 140 - 152.
- The 13th annual State of Agile report*. (2019).
- Tonchia, S. (2018). The International Standards of Project. *Industrial Project Management, Management for Professionals*, 7-20.
- Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*. (2017). VMEdu.
- Williams, L. (2012). What Agile Teams Think of Agile Principles. *ACM*, 71-76.
- Zidane, Y., & Olsson, N. (2017). Defining project efficiency, effectiveness and efficacy. *International Journal of Managing Projects in Business*, 621-641.

Anexo A

Instrumento de medición

ENCUESTA		
OBJETIVO: Determinar la relación entre las prácticas ágiles de Scrum y el éxito de los proyectos de Software de Thomas MTI		
Nombre: xxxxxxxxxxxxxxxx		
Rol: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
Fecha: xxxxxxxxxxxxxx		
PARTE I. Basado en la autoevaluación de agilidad técnica y de equipo, utilizado por SAFe. Evaluación: 1 - Nunca, 2 - Ocasionalmente, 3 - Frecuentemente, 4 - Muy frecuentemente, 5 - Siempre		
Área / Pregunta	Puntaje	
EQUIPOS ÁGILES		
Los equipos que participan en los proyectos ágiles son entrenados en el método Scrum		
Los equipos incluyen el rol de Scrum Master		
Los equipos incluyen el rol de Product Owner		
Los equipos participan en las reuniones diarias de pie		
Los equipos participan en la planificación del Sprint		
Los equipos participan en las revisiones del Sprint		
Los equipos participan en las retrospectivas del Sprint		
Los equipos entregan valor continuo mediante Sprints cortos		
Los equipos multidisciplinarios cuentan con las habilidades requeridas para definir, construir, probar y desplegar el valor		
Los Product Owners facilitan el desarrollo de historias de usuarios, la priorización y los criterios de aceptación		
Los Scrum Masters son facilitadores de la metodología Scrum y ayudan a sus equipos a enfrentar los desafíos y a mejorar el rendimiento.		
Los equipos utilizan el tablero Kanban como simbolo de transparencia		
Los equipos participan en la retrospectiva del proyecto		
Puntaje total Equipos ágiles	0,0	
PARTE II. Medición según (Serrador & Turner, 2015) en su investigación The relationship between project success and project efficiency. Evaluación: 1 - Nunca, 2 - Ocasionalmente, 3 - Frecuentemente, 4 - Muy frecuentemente, 5 - Siempre		
Pregunta	Puntaje	
Los proyectos son entregados en los tiempos previamente establecidos		
Los proyectos son ejecutados con los presupuestos planeados		
Los proyectos cumplen con los objetivos definidos en el alcance		
Los proyectos alcanzan la satisfacción de los clientes		
Los proyectos cumplen con los beneficios planeados		
TOTAL		