



Estructura teórica para la implementación de las metodologías ágiles en empresas de  
calzado en la ciudad de Bucaramanga

Modalidad: Monografía teórica

Michel Patricia Parra Báez

CC 1095835625

Jonatan Alexander Castro

CC 1098608468

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

**Facultad de Ciencia Naturales e Ingenierías**

**Tecnología en producción industrial**

**Bucaramanga, 2023**



Estructura teórica para la implementación de las metodologías ágiles en empresas de  
calzado en la ciudad de Bucaramanga

Modalidad: Monografía teórica

Michel Patricia Parra Báez

CC 1095835625

Jonatan Alexander Castro Jaimes

CC 1098608468

Trabajo de Grado para optar al título de tecnólogo en producción industrial

**DIRECTOR**  
**Yerlith Natalie Celis Patiño**

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
**Facultad de Ciencia Naturales e Ingenierías**  
**Tecnología en producción industrial**  
**Bucaramanga, 2023**

Aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos  
Por las Unidades Tecnológicas de Santander,  
Para optar al título de Tecnólogo en producción Industria,  
Según el acta de Comité de trabajo de grado No 137  
del 19 de mayo del 2023.  
Evaluador: Julio César Camacho Pinto



---

Firma del Evaluador



---

Firma del director

## DEDICATORIA

Agradezco al padre celestial por haberme permitido llegar hasta este momento logrando una de las metas propuestas; agradezco a mi hermano por brindarme su compañía incondicional a lo largo de este recorrido; a mis padres por tantas cosas como su apoyo en cualquier circunstancia, por sus consejos ante diferentes situaciones, los valores que me reflejan, por la constante motivación que me permite ser mejor persona, por su perseverancia y constancia que los caracterizan la cual me han infundado siempre, pero más que nada, por su amor; y a los docentes que estuvieron presentes en este proceso que con sus consejos y ayuda facilitaron el recorrer de este camino.

Michel Patricia Parra Báez.

Dedico esto primeramente a Dios por darme la vida y la oportunidad para culminar este objetivo, por darme la paciencia y perseverancia para lograrlo; a mi madre, esa mujer luchadora que ha sido mi apoyo incondicional en mi vida, por brindarme la confianza, consejos, oportunidad y recursos para lograr una buena formación como persona y profesional; a mi novia ya que es una persona muy importante para mi vida, ella quien siempre ha creído en mí, juntos hemos pasado momentos inolvidables y ha sido un apoyo incondicional a lo largo de este proceso.

Jonatan Alexander Castro Jaimes.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores de este proyecto de grado expresan sus más sinceros agradecimientos a:

Nuestra directora Yerlith Natalie Celis Patiño que con su guía, conocimientos y experiencia nos mostró el camino a seguir para la culminación de este proyecto de grado.

A todas las personas que hicieron parte de este proyecto de manera indirecta ayudándonos con sus consejos y experiencia orientándonos en momentos de dificultad.

A las Unidades Tecnológicas de Santander Bucaramanga, Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías que nos facilitaron sus instalaciones para el desarrollo de este proyecto y a sus docentes que nos guiaron con sus conocimientos.

## TABLA DE CONTENIDO

<b><u>RESUMEN EJECUTIVO .....</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>INTRODUCCIÓN .....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....</u></b>	<b><u>13</u></b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	14
1.3. OBJETIVOS .....	15
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b><u>2. MARCO REFERENCIAL.....</u></b>	<b><u>17</u></b>
2.1. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1.1. METODOLOGÍAS DE TRABAJO ÁGIL.....	17
2.1.2. METODOLOGÍAS TRADICIONALES FRENTE A METODOLOGÍAS DE TRABAJO ÁGIL	26
2.1.3. PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS DEL SECTOR CALZADO .....	29
2.2. MARCO CONCEPTUAL .....	30
<b><u>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</u></b>	<b><u>32</u></b>
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	32
3.2. ENFOQUE.....	32
3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	32
3.3.1. FUENTES PRIMARIAS .....	32
<b><u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....</u></b>	<b><u>33</u></b>
<b><u>5. RESULTADOS.....</u></b>	<b><u>34</u></b>

<b>5.1. BONDADDES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ÁGILES EN EL SECTOR DE CALZADO .....</b>	<b>34</b>
<b>5.2. TÉCNICAS, TECNOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS DE METODOLOGÍA ÁGIL QUE RESULTAN MÁS ATRACTIVAS EN EL SECTOR PRODUCTIVO .....</b>	<b>37</b>
<b>5.3. METODOLOGÍAS ÁGILES MÁS CONVENIENTES AL SECTOR CALZADO DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA PARA AGREGAR VALOR AL MODELO PRODUCTIVO .....</b>	<b>40</b>
<b>6. <u>CONCLUSIONES.....</u></b>	<b>43</b>
<b>7. <u>RECOMENDACIONES .....</u></b>	<b>44</b>
<b>8. <u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u></b>	<b>45</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Principios de la Metodología de Trabajo Ágil .....	18
<b>Figura 2</b>	Componentes que se Benefician de las Metodologías Ágiles .....	19
<b>Figura 3</b>	Principales Roles en un Equipo de Trabajo de la Metodología Scrum ..	22
<b>Figura 4</b>	Pasos de un Sprint .....	23
<b>Figura 5</b>	Flujograma General de Metodologías Tradicionales .....	28
<b>Figura 6</b>	Flujograma General de Metodologías Ágiles.....	28
<b>Figura 7</b>	Comparación Entre la Planificación de un Proyecto Usando Metodología Tradicional Vs Metodología Ágil .....	36

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b>	Herramientas Lean Six Sigma .....	24
<b>Tabla 2</b>	Matriz Comparativa .....	37

## RESUMEN EJECUTIVO

En un mundo en el que el dinamismo es un factor constante, las empresas necesitan nuevos modelos de innovación, productividad, tenacidad y métodos de trabajo que les permita adaptarse al constante cambio en el que se ven envueltas. En este sentido, las metodologías ágiles se han ido implantando en las compañías a nivel mundial, permitiendo desarrollar sus líneas de producción y proyectos en general con rapidez, flexibilidad y con pequeños grupos de trabajo que se han adaptado a una mayor comunicación transversal.

Por su parte, la industria de calzado de la ciudad de Bucaramanga se encuentra en desventaja a comparación de otras industrias, debido a que continúan con un modelo de trabajo tradicional que no les permite adaptarse a los cambios del actual mundo comercial. En este sentido, el presente documento tuvo por objetivo establecer una estructura teórica, mediante la revisión de la literatura, para la implementación de las metodologías de trabajo ágil en los procesos de producción de las empresas de calzado en la ciudad de Bucaramanga. Dentro de los resultados se destaca que, las metodologías ágiles más convenientes para agregar valor a los procesos de producción de la industria de calzado son la metodología Scrum, la Lean y la compañía de las tarjetas de colores que ofrece Kanban.

**PALABRAS CLAVE.** Industria de calzado, metodología ágil, scrum, lean, procesos de producción.

## INTRODUCCIÓN

En un mundo cambiante, la incertidumbre hace parte del día a día de las empresas, en la que la demanda por alcanzar mejores resultados es el objetivo principal en el mundo comercial (Melossi & Chiquito Altamirano, 2022). Por lo que las empresas han aplicado conceptos de agilidad, haciendo énfasis en la eficiencia de los equipos de trabajo impulsados por el valor de las personas.

Las metodologías de trabajo ágil surgieron para apoyar a la industria de desarrollo de software (Bergmann & Karwowski, 2019), permitiendo a las industrias innovar en sus procesos, ya que estas gestionan de forma rápida y flexible los cambios que se presentan a diario. Logrando priorizar las actividades, según las necesidades, en la que participan activamente el personal encargado del proceso a través de la retroalimentación constante y progresiva, así como la autogestión de los proyectos, lo que supone una gestión colaborativa (Romero Hinojoza et al., 2022). A diferencia de las metodologías de trabajo tradicionales, las metodologías de trabajo ágil se caracterizan por ser comunicativas, funcionales, prácticas y principalmente porque se encuentran basadas en la cohesión de conocimiento (Betancur Morales, 2022).

Se ha demostrado que estas metodologías son aplicables a una variedad de sectores industriales, teniendo un impacto positivo en el éxito de los proyectos a ejecutar, reportando beneficios como el trabajo en equipo, la integración de clientes, la productividad y la flexibilidad (Gustavsson, 2016). Sin embargo, en la actualidad, el estudio de la aplicación de metodologías ágiles para empresas de productos físicos es un campo de investigación relativamente joven.

Por lo mencionado, este proyecto busca establecer una estructura teórica mediante la revisión de la literatura, para la implementación de las metodologías de trabajo

ágil en los procesos de producción de las empresas de calzado en la ciudad de Bucaramanga. Para ello, inicialmente se profundizará en las bondades que conlleva la implementación de metodologías ágiles, se presentaran las técnicas, tecnologías y las estrategias de las metodologías que resultan mas atractivas para la adopción en la industria de calzado de la ciudad de Bucaramanga. Por último, se presenta la metodología ágil mas conveniente al sector calzado de la ciudad.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La industria del calzado en la ciudad de Bucaramanga se desarrolla generalmente de forma tradicional, en la cual, diversos núcleos familiares se encargan de cada uno de los procesos que hacen parte de la elaboración de dicho objeto; según (Pabón, 2021), actualmente en el área son cerca de 4 mil personas dedicadas a la elaboración de calzado.

Para la planeación de cada uno de los diseños a usar se requiere un amplio estudio y organización interno de ideas, que permita mantener un proceso preestablecido en control de tiempos y lineamientos óptimos para la ejecución y cumplimiento de metas, teniendo prioridad de manejo en cuestión de presupuestos, estudios preliminares, entre otros.

Estas estrategias a nivel general resultan benéficas para las empresas, ya que mantienen un riguroso orden en los objetivos concernientes a las condiciones óptimas de planeación y ejecución de actividades, sin embargo, no resulta muy conveniente para las empresas cuyo eje principal es la producción, puesto que según Pérez y Rodríguez (2015). Las estrategias convencionales limitan un proyecto hasta tal punto en que cuando ocurre un cambio en el desarrollo de alguna actividad o fase, se interfiere de manera directa en la ejecución de todos los procesos y se evidencian demoras en la adaptación y mitigación del impacto al cambio.

Por tanto, surge la necesidad de adaptar herramientas y actividades novedosas como las metodologías ágiles, que permitan ser flexible ante las eventualidades y

así tener mayor capacidad de reacción y respuesta sin perder la estabilidad de las proyecciones.

Partiendo de lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo se pueden implementar las metodologías ágiles en las empresas de calzados de la ciudad de Bucaramanga?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, aquellas empresas que deseen posicionarse dentro del nuevo mercado cambiante y exigente, deberán afrontar el gran reto de crear estrategias vanguardistas que no solo se enfoquen en ofrecer calidad, sino que trabajen en innovar y agilizar cada proceso para así impactar de forma positiva en cada parte involucrada; así mismo deberán incorporar dentro de sus procesos las metodologías ágiles, de acuerdo a las necesidades y actividades de cada una de ellas (Gómez-Gutiérrez et al., 2020).

Gómez Gutiérrez et al., (2020), afirman que “las metodologías ágiles se adaptan a las necesidades del equipo y con la flexibilidad de mezclar el uso de más de una de ellas, logran una metodología que permita a los equipos trabajar de manera oportuna para alcanzar los objetivos” (p.7). De esta manera, las empresas pueden adaptar las metodologías que más se ajusten a su misión, visión y metas planteadas.

Aunque el mundo avanza a pasos gigantescos y muchas empresas de los diferentes sectores de la economía están en constante cambio, en cuanto a los avances tecnológicos e innovación en los diferentes procesos; uno de los sectores que siguen manejando metodologías tradicionales y que ninguno de sus procesos han

cambiado notoriamente, es el sector de producción y/o fabricación de calzado, debido a que muchos de sus procesos siguen siendo monótonos y poco flexibles al cambio frecuente; sin embargo, en la actualidad, la adaptación de estas metodologías apoyaría la mejora del tiempo de trabajo, ya que se realizará de una manera más óptima para alcanzar los objetivos esperados (Rivero Suarez, 2019).

De acuerdo a lo planteado anteriormente, con la realización de este proyecto, se pretende exponer las metodologías de trabajo ágil adecuadas para ser implementadas en los procesos de producción de la industria del calzado; esto con el propósito de incentivar a las empresas de este sector, para que apliquen metodologías que les permita agilizar los tiempos de producción y lograr satisfacer los requerimientos de los diferentes consumidores, además de conseguir una mayor flexibilidad frente a posibles cambios en el mercado.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Establecer una estructura teórica mediante la revisión de la literatura, para la implementación de las metodologías de trabajo ágil en los procesos de producción de las empresas de calzado en la ciudad de Bucaramanga

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar las bondades de la implementación de las metodologías ágiles, mediante un barrido bibliográfico, para entender o comprender el impacto en el sector de calzado.

2. Seleccionar las técnicas, tecnologías y estrategias de metodología ágil que resultan más atractivas en el sector productivo, mediante una matriz comparativa para establecer cuáles serían las más pertinentes en el caso objeto de estudio.
  
3. Precisar o definir las metodologías ágiles más convenientes al sector calzado mediante un análisis a profundidad para agregar valor al modelo productivo.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1. MARCO TEÓRICO

#### 2.1.1. Metodologías de Trabajo Ágil

De acuerdo a Hadida y Troilo (2020), “ser ágil significa responder al cambio con éxito en un entorno incierto y turbulento, ser capaz de adaptarse a circunstancias impredecibles. Ser ágil no es ser veloz, sino lo contrario: saber ir más lento” (p.7).

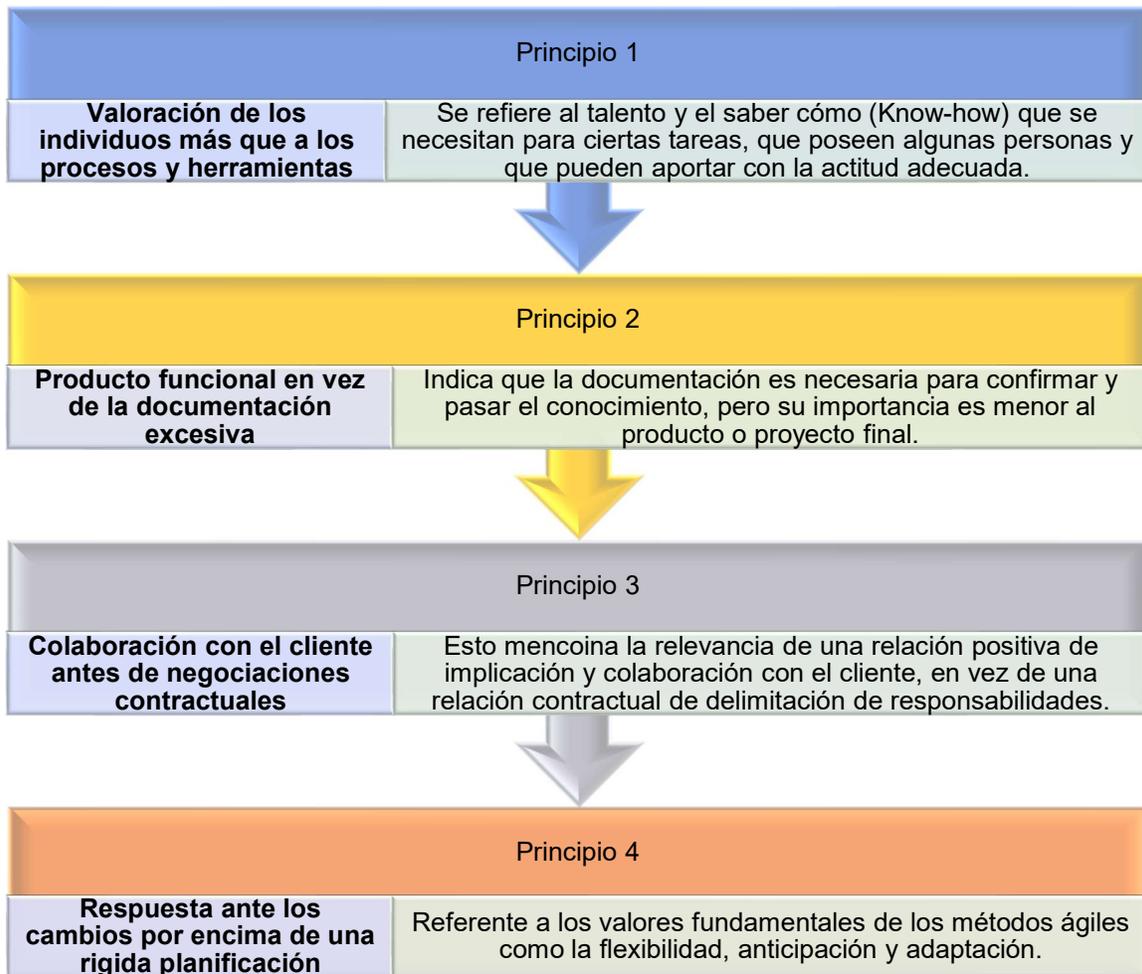
Las metodologías de trabajo ágil, se fundamentan en principios de valoración de los individuos más que a los procesos y herramientas, producto funcional en vez de la documentación excesiva, la colaboración con el cliente antes de negociaciones contractuales y la respuesta ante los cambios por encima de una rígida planificación (ver figura 1). Asimismo, estas aparecen como una forma de trabajo que permiten disminuir los tiempos de ejecución de los servicios o productos, eliminar la duda, mejorar la eficiencia en la producción y la calidad de los mismos; lograr capacidad de respuesta al cambio a través de un trabajo confiable, retroalimentado con entregas rápidas, que busca ofrecer la mayor satisfacción al cliente como a sus colaboradores (Martín Gómez, 2020). Por lo tanto, este tipo de metodologías y su enfoque va dirigido en las soluciones tempranas e interactivas de sus equipos de trabajo, logrando así que las empresas, los proyectos, o las áreas que obtén por este tipo de metodologías, logren grandes beneficios (ver figura 2).

Una de las características que brinda las diferentes metodologías de trabajo ágil, consiste en disponer de un instrumento que permita al equipo de trabajo, desarrollar sus proyectos de una forma rápida, tanto en la operación como en la comunicación oportuna, flexible y eficiente de todo el equipo de trabajo. Dentro de la filosofía ágil existen varias metodologías de trabajo, dentro de las cuales se encuentran

metodologías como: Scrum, Kanban, Design Thinking, Lean Startup, Rapid Prototyping, Extreme Programming, entre otras.

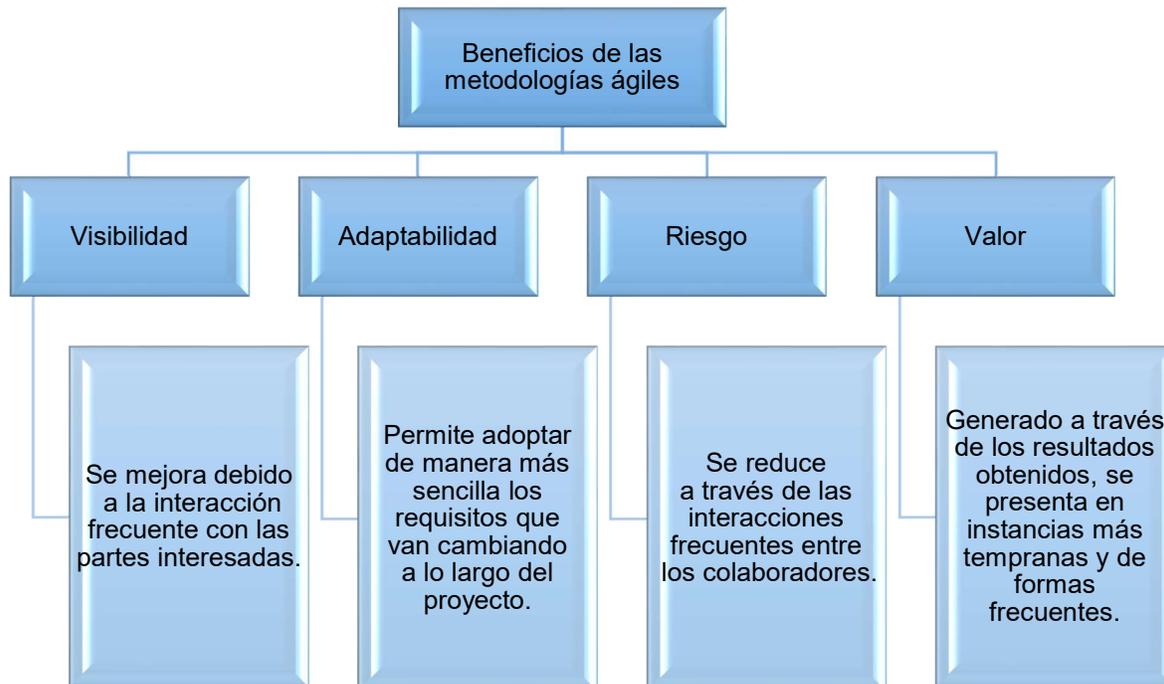
### Figura 1

#### *Principios de la Metodología de Trabajo Ágil*



## Figura 2

### Componentes que se Benefician de las Metodologías Ágiles



*Nota.* Tomada de *la agilidad en las organizaciones: trabajo comparativo entre metodologías ágiles y de cascada en un contexto de ambigüedad y transformación digital*, por Hadida y Troilo, 2020.

De acuerdo con Garrido Sotomayor (2021), la adopción de metodologías ágiles en los procesos de una empresa, trae a la misma ventajas como:

- ✓ Mejora de la calidad del producto: estas metodologías fomentan el enfoque proactivo de los miembros del equipo en la búsqueda de la excelencia del producto. Además, la integración, comprobación y mejora continua de las propiedades del producto mejora considerablemente el resultado final.

- ✓ Mayor satisfacción del cliente: al verse involucrado y comprometido a lo largo de todo el proceso de desarrollo. Mediante varias demostraciones y entregas, el cliente vive a tiempo real las mejoras introducidas en el proceso.
- ✓ Mayor motivación de los trabajadores: Los equipos de trabajo autogestionados, facilitan el desarrollo de la capacidad creativa y de innovación entre sus miembros.
- ✓ Trabajo colaborativo: La división del trabajo por distintos equipos y roles junto al desarrollo de reuniones frecuentes, permite una mejor organización del trabajo.
- ✓ Uso de métricas más relevantes: Las métricas utilizadas para estimar parámetros como tiempo, coste, rendimiento, etc. son normalmente más reales en proyectos ágiles que en los tradicionales. Gracias a la división en pequeños equipos y fases podemos ser más conscientes de lo que está sucediendo.
- ✓ Mayor control y capacidad de predicción: La oportunidad de revisar y adaptar el producto a lo largo del proceso ágil, permite a todos los miembros del proyecto ejercer un mayor control sobre su trabajo, cosa que permite mejorar la capacidad de predicción en tiempo y costes.
- ✓ Reducción de costes: La gestión ágil del proyecto elimina prácticamente la posibilidad de fracaso absoluto en el proyecto, porque los errores se van identificando a lo largo del desarrollo en lugar de esperar a que el producto esté acabado y toda la inversión realizada.

**2.1.1.1 Metodología Scrum.** Es una de las metodologías ágiles más utilizadas en las compañías a nivel mundial para la ejecución de proyectos. Esta metodología se basa en la teoría de control de procesos empíricos, la cual establece que el conocimiento viene de la experiencia y de la toma de decisiones a partir de lo que conocen y de la experiencia de sus operarios y líderes (Aguilar Rozo et al., 2020). Se encuentra fundamentada en valores como el compromiso, foco, franqueza,

respeto y coraje ante cada uno de los obstáculos que se presentan en el día a día del proceso productivo (Jiménez Hernández, 2022).

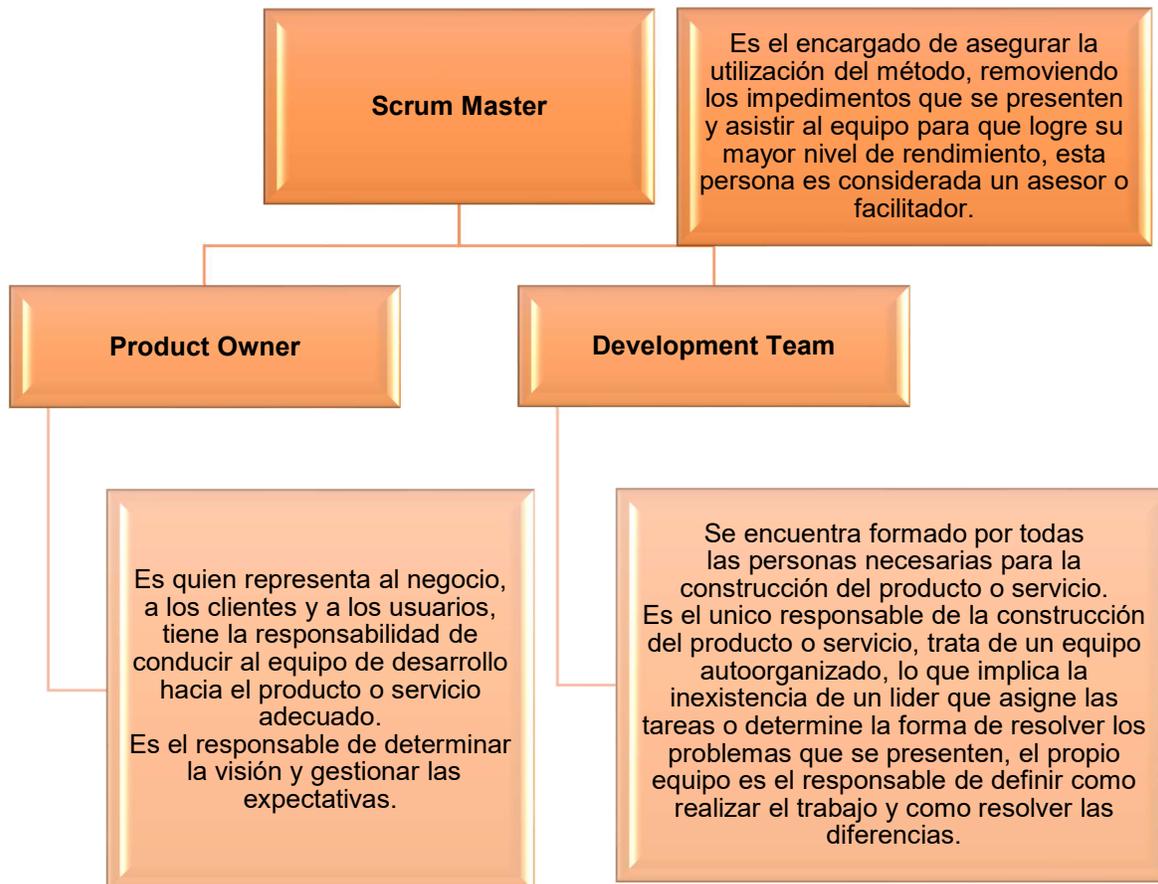
La metodología Scrum se fundamenta en encontrar soluciones en dominios complejos, por lo que le facilita al equipo de trabajo diseñar un plan a mediano plazo con la creación de su propio proceso. En donde el equipo trabaja, reorganizando cada fase de su desarrollo en función de la información anterior, lo que le permite variar a medida que pasa el tiempo y avanza el equipo de trabajo (Hadida & Troilo, 2020). A continuación en la figura 3, se presentan los principales roles en un equipo de trabajo de la metodología Scrum

Durante los proyectos realizados a partir de Scrum, se elabora una serie de verificaciones y seguimiento mediante una lista de interacciones llamadas Sprints; estos son un grupo coherente de materiales de aprendizaje que alcanza objetivos. Un sprint es un periodo de tiempo de intervalos cortos, en el cual el equipo scrum fabrica y entrega un avance del producto o servicio, donde cada avance es un subconjunto reconocible, operativo y notable de la mejora del servicio o producto trabajado (Kuz et al., 2018).

Para concluir, los sprints desde el inicio tienen una duración establecida, en donde al principio de cada sprint, el equipo de trabajo da inicio con una reunión de apertura, donde se fijan los objetivos para cada uno de los colaboradores y el tiempo en que se llevara a cabo. Esto se acompaña de reuniones regulares, socializando los avances y las actividades pendientes; al finalizar el sprint se lleva a cabo una reunión de cierre en la cual el equipo de trabajo socializa los objetivos cumplidos. A continuación, la figura 4 expone gráficamente lo explicado:

### Figura 3

#### Principales Roles en un Equipo de Trabajo de la Metodología Scrum



*Nota.* Adaptado de la agilidad en las organizaciones: trabajo comparativo entre metodologías ágiles y de cascada en un contexto de ambigüedad y transformación digital, por Hadida y Troilo, 2020.

## Figura 4

### Pasos de un Sprint



*Nota.* Tomada de la agilidad en las organizaciones: trabajo comparativo entre metodologías ágiles y de cascada en un contexto de ambigüedad y transformación digital, por Hadida y Troilo, 2020.

**2.1.1.2 Lean Management.** Esta metodología consiste en mantener y controlar los procesos actuales acompañados de la mejora continua y la reducción de procesos de desperdicios o procesos innecesarios que no aportan valor a la cadena de producción mediante el análisis de los materiales, máquinas, mano de obra, métodos y medio ambiente. Beneficiando la gestión de costos, recursos y riesgos de las empresas (Jiménez Hernández, 2022). Se basa en la idea de la consecución de la calidad total o la gestión de la calidad total (TQM en inglés), en la que se enfocan en hacerlo bien con la menor cantidad de recursos posibles (Nieves Pérez, 2022). Para implementar este método, se tienen en primera instancia las acciones

de las 5s por sus siglas en inglés, que son clasificar, poner en orden, limpiar, estandarizar y mantener.

De acuerdo con Hiberus (2022), dentro de las ventajas de la implementación de esta metodología se encuentran:

- ✓ Reducción de costes
- ✓ Reducción de tiempos
- ✓ Mejora en la eficacia del trabajo, es decir, con menos esfuerzo se pueden obtener mejores resultados
- ✓ Control de la actividad o de los productos, lo que permite identificar las métricas clave para mejorar la eficacia del negocio
- ✓ Aumenta la experiencia de usuario.

**2.1.1.3 Lean Six Sigma.** Esta metodología sigue un proceso para crear un mapa de flujo de valor que identifica el valor agregado y los costos que no agregan valor, a partir de la utilización de una serie de herramientas estadísticas y no estadísticas (ver tabla x).

**Tabla 1**

*Herramientas Lean Six Sigma*

Herramientas estadísticas	Herramientas no estadísticas
ANOVA: unidireccional y bidireccional, diagramas de caja, intervalos de confianza, transformación de datos, diseño de experimentos, análisis del sistema de medición, método de mínimos cuadrados, gráficos multivariantes, pruebas estadísticas no	5S, Benchmarking, Eliminación de la burocracia, resolución de conflictos, críticos de la calidad, análisis y reducción del tiempo de ciclos, técnica de solución de acción rápida, justo a tiempo, diagramas de matriz / matriz de decisión, gestión del cambio

Herramientas estadísticas	Herramientas no estadísticas
paramétricas, población y muestras, análisis de regresión, métodos Taguchi, validación	organizacional, diagramas de Pareto, gestión de proyectos, implementación de procesos de calidad, sistemas de gestión de la confiabilidad, análisis de raíz de la causa, diagramas de dispersión, matriz de selección / matriz de decisión, SIPOC (Proveedores, Insumos, Procesos, Salida y Clientes), FODA (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas), Takt time, Teoría de las Restricciones, Diagrama de árbol, Mapeo de flujo de valor

*Nota.* Tomado de Voehl, Harrington, Mignosa y Charron, 2014. Pág. 2-3, como se mencionó en (Jiménez Hernández, 2022).

**2.1.1.4 Kanban.** Al igual que la metodología Lean, Kanban es una metodología japonesa que significa “tarjetas visuales”, fue creada con el objetivo de facilitar la visualización de proyectos de forma sencilla (Inesdi, 2021). En comparación con la metodología scrum que se basa en sprints de trabajo cortos y estructurados, esta se caracteriza por ser continua y más fluida, limitando la cantidad de trabajo que hay en curso (Nieves Pérez, 2022).

Esta metodología se encuentra basada en las referencias visuales, conocidas por separar las tareas por papelitos de colores para llevar el control de las tareas a realizar, asimismo, esta metodología funciona a través de la tecnología de información, a partir de mensajes electrónicos, emails, hojas de cálculo y listados de tareas (Guerrero Carriel, 2021). La metodología tiene por estrategia la comunicación, visualización e interpretación de los papelitos de colores para asegurar procesos más rápidos y efectivos.

De acuerdo con Yépez Llerena & Armijos Guillen (2020), los beneficios que presentan las empresas al utilizar esta metodología son los siguientes:

- ✓ Es muy flexible y permite detectar cualquier problema existente y ajustar el flujo de trabajo para obtener mejores resultados.
- ✓ Beneficiando el flujo visual mediante tarjetas de colores distribuidas en el mismo tablero. La digitalización del tablero Kanban tiene la facilidad de acceder a su flujo desde cualquier sitio para comunicarse con el equipo de desarrolladores.
- ✓ Reduce el tiempo de espera y el dedicado a la asignación de tareas mediante el flujo constante de tareas.
- ✓ Visibilidad en tiempo real de los cuellos de botella.
- ✓ Desarrollo de software ágil sin la necesidad de tener que usar iteraciones de compromiso fijo de tiempo fijo como los sprints de Scrum.

### ***2.1.2. Metodologías Tradicionales Frente a Metodologías de Trabajo Ágil***

El trabajo tradicional se concibe como la forma de trabajo en el que se tiene control de los trabajadores, en aspectos como los horarios de trabajo, el área en el que trabajara, la forma en la que llevaran su carrera en la compañía, entre otros aspectos (O'Farrell, 2014).

De acuerdo a Fijarlo (2018), el trabajo tradicional se define como un instrumento que terceriza la rotación del personal en las empresas.

En el trabajo tradicional, se comprenden las actividades o proyectos como una guía hacia una misma dirección y sin la posibilidad de cambios, con procesos inflexibles, sin oportunidades de innovación. En el cual lo que se requiere, solo se acuerda una vez y para todo el tiempo del proyecto o servicio. Asimismo, este tipo de trabajo

demanda extensos plazos de planeación previa y mínima comunicación con el cliente una vez se haya acordado (Vite Cevallos et al., 2018).

Avella Camarero y Vázquez Bustelo (2005), indican que el trabajo ágil no solo se fundamenta en la flexibilidad y efectividad de respuesta del cliente, considerando, además de estos, como una prioridad y de gran relevancia la disminución de costos, calidad y presentación de los productos y servicios ofrecidos.

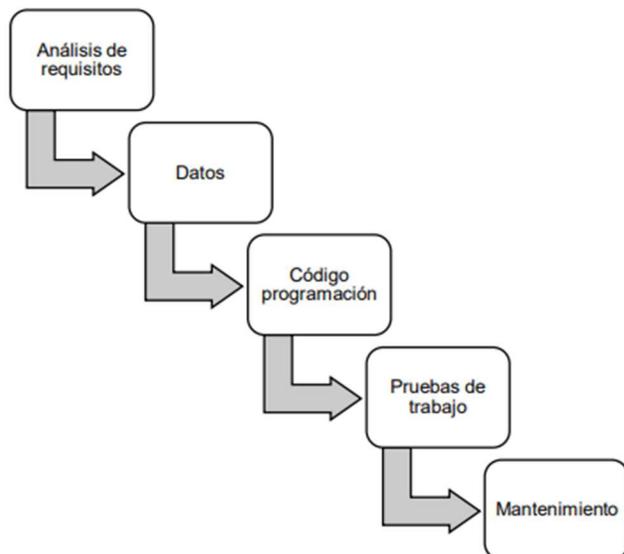
Asimismo, esta impulsa la gestión de proyectos orientados por el trabajo en equipo, la organización y la responsabilidad propia que, incluido con buenas prácticas, promueven productos y servicios de la mejor calidad enfocados a las necesidades del cliente, y los objetivos de las organizaciones (Rivadeneira Molina, 2013).

También el trabajo ágil es la agrupación completa de todo lo que la organización realiza, descartando los espacios de trabajos individuales y fomentando el trabajo en equipo; así logrando objetivos comunes, impulsando relaciones abiertas y honestas entre los trabajadores e iniciando críticas constructivas entre todos los miembros del equipo (Urreta, 2020).

De acuerdo con Nogueira Fernández (2021), las metodologías de trabajo tradicionales se caracterizan por su trabajo en forma de cascada (secuenciales y lineales) (ver figura 5), así como sus planificaciones rígidas a largo plazo, provocando actividades y cuellos de botella. En comparación con las metodologías ágiles, que se caracterizan por sus procesos cortos en el que prima el trabajo colaborativo y la retroalimentación (ver figura 6).

**Figura 5**

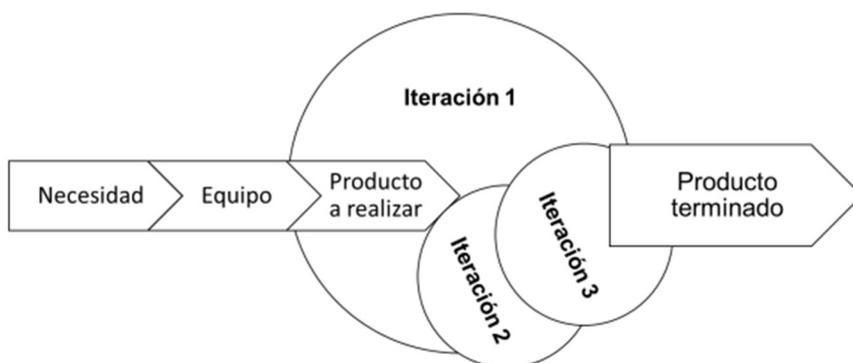
*Flujograma General de Metodologías Tradicionales*



*Nota.* Tomado de Comparativo metodológico y financiero entre las metodologías tradicionales y ágiles estipuladas para el diseño, formulación y gestión de proyectos de software por Betancur Morales (2022).

**Figura 6**

*Flujograma General de Metodologías Ágiles*



*Nota.* Tomado de Comparativo metodológico y financiero entre las metodologías tradicionales y ágiles estipuladas para el diseño, formulación y gestión de proyectos de software por Betancur Morales (2022).

### **2.1.3. Procesos de Producción en Empresas del Sector Calzado**

En el sector de calzado, cuero y marroquinería, la ciudad de Bucaramanga es considerada como uno de los principales proveedores en Colombia y el mundo, esto gracias a su éxito, ingenio, trabajo duro, innovación, talento y confianza que durante años han logrado los empresarios de este sector (Núñez Torres, 2019). Más del 95% de las pymes de calzado de la ciudad son de carácter familiar y trabajan bajo modelos tradicionales, dado que existe un apego con el modelo de trabajo que por años los ha acompañado (Camargo Argüello, 2017).

De acuerdo con Camacho Acero (2022), en la actualidad, esta industria se encuentra en desventaja a comparación de otras, debido a que continúan con un modelo de trabajo tradicional. Por lo que se hace necesario migrar a un modelo que los ayude no solo a reducir costos y tiempo de fabricación, sino que también este cambio los lleve a la vanguardia en un mundo en el que la evolución va a pasos agigantados. A continuación, en la figura 7 se especifica el diagrama de procesos en empresas de calzado:

## Figura 7

### Diagrama de Procesos en Empresas del Sector Calzado



Nota. Tomado de Duran Acevedo et al., (2013).

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

**Análisis a profundidad:** tiene como objetivo final la realización de un análisis crítico, basado en la evaluación de toda la información clasificada, con el propósito de jerarquizar la distribución de las posibles repercusiones de un proyecto (Junta de Andalucía, s. f.).

**Estrategias de metodología ágil:** son las que permiten ajustar la manera en que se ejecuta un proyecto, haciéndolo de una forma mucho más flexible e inmediata en la respuesta, para adaptar el proyecto y su desarrollo a las necesidades específicas del medio. Las estrategias de metodología ágil, ayudan a gestionar los proyectos de manera eficiente, disminuyendo los costes y ampliando su productividad (Garrido Sotomayor, 2021).

**Matriz comparativa:** la matriz comparativa se define como una herramienta gráfica de doble entrada, donde se puede visualizar información de forma resumida mediante filas y columnas; su función principal es lograr hacer comparaciones entre objetos de las mismas categorías. Permitiendo de esta manera recordar mejor la información y aumentar la capacidad de análisis.

**Modelo productivo:** se puede definir como la responsabilidad en gestión de las organizaciones, que intenta establecerse de forma perdurable para alcanzar beneficios, poniendo en marcha posibles estrategias de ganancia; su procedencia principal se debe a la conformación de modelos económicos, selección de una estrategia de ganancia y por último el adoptar medios que se logren implementar, siendo aceptables entre todos los que hacen parte de las organizaciones (Rodríguez Otálora, 2013).

**Técnicas de metodología ágil:** se encuentran como técnicas ágiles, la reunión diaria a pie, iteraciones cortas, backlog priorizados, planificación de las iteraciones y retrospectivas (Laboratorio TI, 2015).

**Valor agregado:** se manifiesta como valor agregado, a todo acto extra que ofrece un servicio o producto con la intención de provocar un mayor valor comercial, dentro de la apreciación del consumidor, siendo este un factor relevante entre el éxito o el fracaso para una organización o empresa (Merca2.0, 2021).

### **3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación es de tipo descriptivo, debido a que busca especificar la implementación de las metodologías ágiles en empresas del sector calzado de la ciudad de Bucaramanga, a partir de la revisión de la literatura (Hernández Sampieri et al., 2014). Es decir, la investigación se centra en recoger información de manera independiente sobre las variables a tener en cuenta para dicha implementación.

#### **3.2. ENFOQUE**

Según el libro de metodología de la investigación, expuesto por Hernández Sampieri et al., (2014), los estudios con enfoque cualitativo pueden desarrollar preguntas antes, durante o después de la recolección de la información. Por tanto, este estudio trabaja bajo un enfoque cualitativo, debido a que se presenta una estructura teórica para la implementación de las metodologías ágiles en empresas de calzado de la ciudad de Bucaramanga, que se establecerá antes, durante y después de la recolección de la información en la literatura.

#### **3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

##### **3.3.1. Fuentes primarias**

La investigación se realizó a partir de información recopilada en artículos de periódicos y revistas académicas, libros, tesis, entre otros documentos; utilizando como motor de búsqueda bibliotecas digitales como Google Scholar, Google Books, Sciencedirect, Dialnet, entre otras bases de datos académicas.

#### **4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO**

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo a partir de las siguientes etapas:

**1. Identificar las bondades de la implementación de las metodologías ágiles, mediante un barrido bibliográfico, para entender o comprender el impacto en el sector de calzado.**

Se realizó un barrido bibliográfico para identificar las bondades que trae para las empresas del sector calzado la implementación de las metodologías ágiles y su posible impacto en la industria.

**2. Seleccionar las técnicas, tecnologías y estrategias de metodología ágil que resultan más atractivas en el sector productivo, mediante una matriz comparativa para establecer cuáles serían las más pertinentes en el caso objeto de estudio.**

Para ello, se ejecutó una matriz comparativa en la que se cruzaron las técnicas, tecnologías y estrategias de implementación de cada una de las metodologías ágiles que resultaron ser más atractivas para el sector calzado.

**3. Precisar o definir las metodologías ágiles más convenientes al sector calzado mediante un análisis a profundidad para agregar valor al modelo productivo.**

A partir de un análisis a profundidad, se definen las metodologías ágiles más convenientes para el sector calzado de la ciudad de Bucaramanga.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Bondades de la Implementación de las Metodologías Ágiles en el Sector de Calzado

Inicialmente, las metodologías de trabajo ágil fueron creadas en función del desarrollo de software en empresas tecnológicas. Grandes compañías como Apple, Facebook, PayPal, BBVA, Spotify entre otras, trabajan bajo estas metodologías que son increíblemente colaborativas, en la que no existen las jerarquías, sino las personas a cargo de proyectos, estas se reúnen una vez a la semana y hablan de los problemas y soluciones que se han presentado durante cada desarrollo (Ekon, 2021; Vernia, 2016). Asimismo, estas compañías se caracterizan por brindar la confianza suficiente en la toma de decisiones a todos sus empleados.

No obstante, en la actualidad de un mundo cambiante y de rápidos avances, estas metodologías son utilizadas en diversos sectores productivos, con el objetivo de generar procesos más ágiles y aportar valor agregado a sus productos y servicios. Según el estudio del Pulse of the Profession (PMI's), en el año 2018 el 71% de las organizaciones habían aumentado su competitividad mediante la implementación de la agilidad en sus procesos (Pulse of the Profession, 2018).

La empresa Toyota consiguió producir más y mejor gracias a la implementación de la metodología Lean con el famoso "just in time", permitiendo a la empresa reducir costos y aumentar su productividad, dedicando recursos solo a lo que el cliente necesitaba en el momento. Otra de las empresas que mejoro su productividad al aplicar esta metodología es Dropbox (Inesdi, 2021).

En el sector de la construcción, la implementación de la metodología de trabajo ágil scrum, permite dividir los proyectos en actividades que deben ser cumplidas al terminar cada Sprint, eliminando con esto los retrasos en la ejecución de las obras (Aguilar Rozo et al., 2020). Esto debido a que, al dividir en actividades pequeñas, se ayuda a mejorar la gestión de seguimiento y control. En la figura 8, se presenta la comparación en la planeación de un proyecto de construcción ejecutado con sistema tradicional vs sistema ágil.

De acuerdo con Aguilar Rozo et al., (2020), los beneficios de ejecutar los proyectos de construcción a partir de la metodología de trabajo ágil scrum se basan principalmente en la solución oportuna de los imprevistos presentes en la construcción, esto gracias al seguimiento diario en las reuniones, lo que permite a los líderes gestionar la solución casi de forma inmediata. Gracias a esto, se logran eliminar los despilfarros, reducir los tiempos de entrega, tener una rápida retroalimentación y un trabajo más colaborativo.

Esta afirmación es soportada por la investigación de Jiménez Hernández (2022), en la integración de metodologías ágiles en procesos de construcción, en donde se comprueba que mediante la integración de metodologías ágiles se tiene una mayor comunicación por parte de los equipos de trabajo. Gracias a las reuniones retrospectivas, planeamiento, revisión y las reuniones diarias, lo que permite una evaluación constante de procesos de calidad y revisión de la gestión de recursos.

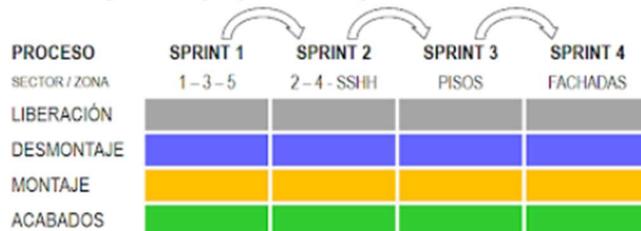
## Figura 8

### Comparación Entre la Planificación de un Proyecto Usando Metodología Tradicional Vs Metodología Ágil

#### Planificación tradicional



#### Plan de ejecución propuesto en Sprints



*Nota.* Tomado de Ventajas de la metodología Scrum en la planeación de proyectos de construcción de vivienda en Bogotá por Aguilar Rozo (2020).

Llerena Gómez (2022), diseñó la metodología ágil scrum para la productividad del sector textil artesanal en una provincia de Ecuador, aportando flexibilidad, rapidez, sencillez, inteligencia y alta capacidad de respuesta en los procesos productivos. La implementación de esta metodología, logró captar el interés de los operarios de la industria y de los encargados de los negocios textiles, para adquirir nuevas habilidades de respuesta ante las eventualidades que se puedan presentar en la dinámica económica que los rodea.

En el estudio de caso de una empresa manufacturera mediana en Eslovenia, especializada en la fabricación de mazos de cables, se implementaron algunas prácticas de metodologías ágiles. Obteniendo beneficios como la mejora de la

comunicación tanto dentro del equipo como con el cliente, detección más rápida de discrepancias, resolución de problemas más efectiva, conocimiento adicional proporcionado por partes interesadas externas (clientes y proveedores), respuesta más rápida al cambio y mayor flexibilidad (Žužek et al., 2020). Por lo se demuestra que no es necesario adoptar una estructura completa de metodología, asimismo, el estudio demuestra que, a pesar de no tener ninguna experiencia previa con el trabajo de estas metodologías, el equipo logró adoptar con éxito las nuevas prácticas e implementarlas en su forma estándar de trabajar sin mayores problemas.

## 5.2. Técnicas, Tecnologías y Estrategias de Metodología Ágil que Resultan más Atractivas en el Sector Productivo

A continuación, en la tabla 2 se presenta la recopilación de información en relación con las técnicas, tecnologías y estrategias utilizadas en las metodologías ágiles que resultan mas atractivas para el sector calzado de la ciudad de Bucaramanga.

**Tabla 2**

*Matriz Comparativa*

Metodología ágil	Técnicas y tecnologías	Estrategias
<b>Scrum</b>	Tablero Scrum	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No hay jerarquías</li> <li>✓ Se trabaja en grupos colaborativos de 3 a 9 integrantes máximo</li> <li>✓ Actividades o tareas de desarrollo incremental.</li> <li>✓ Opera por componentes</li> </ul>
<b>Lean Management</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El <i>Kaizen</i> es un método de mejora de procesos mediante la ejecución continua de cambios. Se basa en acciones concretas y sencillas, y se</li> </ul>	Utilizar menos recursos de la manera más eficiente posible.

Metodología ágil	Técnicas y tecnologías	Estrategias
	<p>puede orientar hacia la eliminación de desperdicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Hoshin Kanri</i>. Con base en él, se toma una panorámica general de la dirección de la empresa. Su enfoque de arriba hacia abajo enfatiza la comunicación constante. ¿Sabías que sin el <i>Hoshin Kanri</i> se vuelve exponencialmente más difícil implementar otras herramientas <i>Lean</i>?</li> <li>✓ El método de gestión de las 5S (Organización, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina) aporta un valor elevado a la visibilidad en el proceso de producción. Si hay un problema, con este método se puede detectar rápidamente. ¿Cómo está tu mesa de trabajo?</li> <li>✓ <i>Andon</i>. Diseñado para trabajadores en planta, el <i>Andon</i> ofrece un sistema de retroalimentación visual en tiempo real que muestra el estado de una máquina o proceso, y alerta a otros cuando se requiere asistencia. Su punto fuerte es que comunica los problemas a medida que surgen y permite a los empleados modificar el proceso de producción, según sea necesario.</li> <li>✓ SMED, reducción de tiempos de cambio de formato. Se trata de un sistema de reducción de desperdicios en los entornos de producción basado en asegurar que se tarda un único dígito de minutos en el cambio de una herramienta a otra. Esto es, con este sistema, cualquier cambio de máquina o comienzo de proceso no debería llegar a los 10 minutos.</li> <li>✓ <i>Jidoka</i>. Esta es una metodología de automatización de la detección de defectos: al aparecer una anomalía, se detiene la línea de producción de forma inmediata, se arregla el problema y se eliminan sus causas.</li> </ul>	

Metodología ágil	Técnicas y tecnologías	Estrategias
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Gemba</i>. Esta herramienta <i>Lean</i> alienta a la gerencia de las instalaciones a conectar con los empleados a través de un “<i>gemba walk</i>”, para encontrar problemas y fuentes de desperdicio. Fomenta una comprensión profunda, exhaustiva y amplia de las ineficiencias y los problemas.</li> <li>✓ <i>Poka-yokes</i>, o técnicas que impiden el error, asegurando la ausencia total de defectos. Se aplican para evitar errores al utilizar un sistema. Por ejemplo, en el diseño de los conectores que únicamente se pueden insertar en una posición, como los USB.</li> <li>✓ <i>Ishikawa</i>. Esta herramienta <i>Lean</i> consiste en diagramas de causa y efecto que ayudan a identificar la causa raíz de una ineficiencia o un problema dentro de una instalación. Facilita el descubrir problemas potenciales dentro de un sistema y permite comprender cómo funciona, así como su impacto en otras partes del sistema.</li> <li>✓ Mantenimiento productivo total (TPM). El TPM es una filosofía de amplio alcance que promueve el mantenimiento preventivo y proactivo. Sus pilares son el mantenimiento autónomo, la mejora de procesos y máquinas, el mantenimiento preventivo, la gestión temprana de equipos nuevos, la gestión de la calidad del proceso, la educación y formación de los operadores de máquinas y la seguridad y éxito sostenidos.</li> <li>✓ <i>Heijunka</i>. Se trata de una forma de programación de la producción que fomenta un flujo constante y predecible de fabricación de lotes pequeños, en lugar de procesos de producción más grandes y menos frecuentes para bienes y componentes. El enfoque a</li> </ul>	

Metodología ágil	Técnicas y tecnologías	Estrategias
<b>Kanban</b>	<p>menor escala en la producción mejora la eficiencia en todos los niveles del proceso de fabricación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tablero kanban: en el tablero se refleja las actividades establecidas en proceso determinado y el estado en el que se encuentra cada uno de ellas.</li> <li>✓ Trello</li> <li>✓ Tarjetas de colores visuales en donde se mueven a través de columnas de estados de la tarea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No pasar al siguiente proceso ningún producto defectuoso.</li> <li>✓ El siguiente proceso requerirá únicamente lo necesario.</li> <li>✓ Producir la cantidad exacta requerida por el siguiente proceso.</li> <li>✓ No producir o transportar piezas sin Kanban</li> <li>✓ Kanban debe ser vinculado a las piezas actuales.</li> <li>✓ El número de Kanban debe concordar con el número de las piezas actuales</li> </ul>

*Nota.* Información tomada de (Hiberus, 2022; Inesdi, 2021).

Con la implementación de estas metodologías, las personas asumen ciertas responsabilidades, visualizando los logros y dificultades en el flujo del proceso rápidamente. Además, el equipo se enfoca en terminar las tareas que se tienen asignadas y no acumular tareas iniciadas. Por lo que se convierten en metodologías que pueden ser adaptadas y adoptadas por la industria de calzado en Bucaramanga.

### 5.3. Metodologías Ágiles más Convenientes al Sector Calzado de la Ciudad de Bucaramanga Para Agregar Valor al Modelo Productivo

El marco de trabajo de la metodología scrum se desarrolló mediante el empirismo y los fundamentos Lean de reducción de procesos innecesarios y desperdicio. Donde el conocimiento es iterativo, gestionado por la colectividad, donde el equipo de trabajo se centra en formar su grupo de trabajo con las habilidades requeridas para realizar cada tarea, siendo los pilares del marco la transparencia, inspección y la adaptación (Jiménez Hernández, 2022, p. 52).

Lo que resulta ser una metodología atractiva en el sector del calzado, debido a que se conoce que en este sector se presentan procesos innecesarios y desperdicios que pueden ser optimizados a partir de la conformación de un equipo de trabajo con las habilidades necesarias para las tareas a desarrollar.

De acuerdo con Jacome Carrasco (2022), la metodología Scrum trabaja bajo técnicas que fomentan una colaboración en cada uno de los integrantes del equipo de desarrollo, entre el cliente y el equipo; se enfoca en la auto organización, para controlar el tiempo de que los procesos de equipo desarrolladores sean progresivos obteniendo un avance a medida que pase el tiempo incrementando el proyecto de desarrollo; es una metodología muy flexible adaptándose a las necesidades de requerimientos de los clientes o cambios establecidos.

Por su parte, la adopción de la metodología Lean, conllevan a una serie de beneficios para la empresa, como la reducción de costos, menos desperdicios, más eficiencia, menos errores, inventarios reducidos, una mejor visibilidad, implicación de todo el equipo, mayor comprensión del proceso y lleva a la empresa a navegar mejor en el ciclo de vida competitivo (Ekon, 2021).

De acuerdo a la información recopilada en los acápites anteriores y al conocimiento del sector calzado de la ciudad de Bucaramanga, las metodologías ágiles más

convenientes para agregar valor a los procesos son la metodología Scrum, Lean y las tarjetas de colores de Kanban. Esto debido a que la integración de estas metodologías, permitirán a las empresas del sector adoptar una dinámica de ciclos cortos, en la que la sincronización de los procesos, el trabajo en equipo y la retroalimentación de los mismos serán claves para que las empresas logren ser competitivas en el mercado actual.

Asimismo, estas metodologías permitirán a las empresas trabajar bajo un camino natural y evolutivo en relación con el producto o servicio que quieran desarrollar, con ello tendrán claras las etapas y los equipos que irán a intervenir en el proceso, sus roles y las metas que se deben perseguir.

## 6. CONCLUSIONES

Dentro de las bondades más destacadas en la implementación de metodologías ágiles de empresas de sectores productivos diferentes a las tecnológicas, se encuentran la eliminación de despilfarros, reducción de los tiempos de entrega, adopción a la práctica de retroalimentación constante, eliminación de las jerarquías y un trabajo más colaborativo entre los equipos de trabajo.

Las técnicas u tecnologías utilizadas para la aplicación de metodologías ágiles se encuentran a la mano de las empresas de calzado, ya que, estas se pueden implementar con formatos creados en Excel, planes en la aplicación gratuita Trello o con tarjetas de colores que pueden ser creadas a mano y pegadas en un tablero físico, por lo que se hace interesante, debido a que las empresas no necesitaran inyección económica para su adopción.

Las metodologías ágiles más convenientes al sector calzado de la ciudad de Bucaramanga son la metodología Scrum, Lean y las tarjetas de colores de Kanban, debido a que son metodologías que se adaptan a cualquier industria, permitiendo adoptar métodos sencillos que no necesariamente necesitan de inyección económica para su puesta en marcha. Asimismo, estas metodologías permiten a los equipos de trabajo ser mas competitivos, disminuir tiempos, desperdicios, costos y sobre todo, estas metodologías permiten a los trabajadores ser mas independientes en sus diseños y desarrollos, lo que traerá mayor confianza y comodidad a los trabajadores de la industria de calzado de la ciudad.

## 7. RECOMENDACIONES

Realizar una prueba piloto de las metodologías propuestas, para observar el comportamiento de los trabajadores de la industria, así como de sus líderes.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Rozo, J. A., Rueda Vesga, L. M., & Leguizamón Barreto, S. M. (2020). *Ventajas de la metodología Scrum en la planeación de proyectos de construcción de vivienda en Bogotá* [Tesis de Posgrado, Universidad EAN]. <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/10804/RuedaLeana2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Avella Camarero, L., & Vázquez Bustelo, D. (2005). ¿Es la fabricación ágil un nuevo modelo de producción? *Universia Business Review*, 6, 94-107. <https://www.redalyc.org/pdf/433/43300608.pdf>
- Bergmann, T., & Karwowski, W. (2019). Agile Project Management and Project Success: A Literature Review. En J. I. Kantola, S. Nazir, & T. Barath (Eds.), *Advances in Human Factors, Business Management and Society* (pp. 405-414). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94709-9\\_39](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94709-9_39)
- Betancur Morales, K. (2022). *Comparativo metodológico y financiero entre las metodologías tradicionales y ágiles estipuladas para el diseño, formulación y gestión de proyectos de software* [Tesis de Pregrado, Universidad EIA]. <https://repository.eia.edu.co/handle/11190/5352>
- Camacho Acero, M. A. (2022). *Análisis del potencial de implementación de la tecnología 4.0, para PYMES del sector calzado, ubicadas en Bucaramanga*

y su *Área Metropolitana* [Tesis de Pregrado, Unidades Tecnológicas de Santander].

<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/11079>

Camargo Argüello, L. M. (2017). *Competitividad de las Pymes del sector calzado en Bucaramanga y su área metropolitana a través del modelo de modernización para la gestión de las organizaciones—MMGO* [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga].

<https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2108>

Duran Acevedo, J. A., Rueda, C. A., Parra, R., & Alvarez Leon, C. (2013). *Proyecto empresa de calzado Nice Shoe*. <https://es.slideshare.net/calvarezl67/diseo-p-final-grupo-319-dic-2013>

Ekon. (2021, noviembre 16). *Herramientas Lean, la llave de la eficiencia en la gestión*. Ekon. <https://www.ekon.es/blog/herramientas-lean-eficiencia-en-la-gestion/>

Fijarlo, M. (2018, febrero 8). El modelo de trabajo tradicional, ¿está en este momento en crisis? *El digital preneur*. <https://eldigitalpreneur.com/modelo-trabajo-tradicional-crisis/>

Garrido Sotomayor, S. (2021). Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa. *Thinking for Innovation*. <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

Gómez-Gutiérrez, E., Marcillo-Guevara, M. M., & Ramírez-López, N. (2020).

Metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos. *Fundación Universitaria*

*Católica*

*Lumen*

*Gentium.*

[https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2038/M](https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2038/METODOLOGIAS_%c3%81GILES_PARA_DESARROLLO_PROYECTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[ETODOLOGIAS\\_%c3%81GILES\\_PARA\\_DESARROLLO\\_PROYECTOS.pdf](https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2038/METODOLOGIAS_%c3%81GILES_PARA_DESARROLLO_PROYECTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[f?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2038/METODOLOGIAS_%c3%81GILES_PARA_DESARROLLO_PROYECTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Guerrero Carriel, D. A. (2021). *Propuesta para implementación de estrategia de*

*manufactura Kanban para mejorar el proceso de almacenamiento en bodega*

*de la Empresa Inarpi S.A.* [Tesis de Pregrado, Universidad de Guayaquil.

Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.].

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56528>

Gustavsson, T. (2016). *Benefits of Agile Project Management in a Non-Software*

*Development Context: A Literature Review.* 114-124.

<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kau:diva-70311>

Hadida, S., & Troilo, F. (2020). La agilidad en las organizaciones: Trabajo

comparativo entre metodologías ágiles y de cascada en un contexto de

ambigüedad y transformación digital. *Universidad de Cema.*

<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/238381/1/756.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del pilar.

(2014). *Metodología de la investigación* (6a edición). McGraw-Hill.

<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Hiberus. (2022, octubre 28). Metodología Lean Management. ¿Cómo implementarla y cuáles son sus ventajas? *Blog de Hiberus Tecnología*.  
<https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/metodologia-lean-management/>
- Inesdi. (2021). *Metodología Lean: Qué es, herramientas y ejemplos*. Inesdi.  
<https://www.inesdi.com/blog/metodologia-lean-que-es-herramientas-y-ejemplos/>
- Jacome Carrasco, H. C. (2022). *Análisis de metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones Web*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13044>
- Jiménez Hernández, F. J. (2022). *Plan de gestión de proyectos para la construcción de un edificio de 5 pisos de 8 apartamentos y 2 locales comerciales que integre las metodologías ágiles Lean y Lean Six Sigma junto con el marco de trabajo Scrum en la gestión tradicional de proyectos para la empresa Dinsoferrov en el cantón de Goicoechea en la Provincia de San José para el primer trimestre del año 2023* [Tesis de Maestría, Universidad Latina de Costa Rica]. <https://repositorio.ulatina.ac.cr/handle/20.500.12411/1942>
- Junta de Andalucía. (s. f.). *Manual para la evaluación de impacto en salud de los instrumentos de planeamiento urbanístico en Andalucía*.  
[https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/DAU\\_4\\_analisis\\_profundidad.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/DAU_4_analisis_profundidad.pdf)

- Kuz, A., Falco, M., & Giandini, R. S. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 21, 62-70. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1850-99592018000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1850-99592018000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Laboratorio TI. (2015, mayo 12). *¿Qué métodos, técnicas y herramientas Ágiles se utilizan más y Por qué?* El Laboratorio de las TI. <https://www.laboratorioti.com/2015/05/13/que-metodos-tecnicas-herramientas-agiles-utilizan-mas-por-que/>
- Llerena Gómez, M. A. (2022). *Diseño de Metodología Ágil Scrum para la productividad del sector textil artesanal en el cantón Pelileo, provincia de Tungurahua*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/37051>
- Martín Gómez, S. (2020). Aplicación de las Metodologías Ágiles al proceso de enseñanza-aprendizaje universitario. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, 62-73. <https://doi.org/10.1344/RIDU2020.12.7>
- Melossi, A., & Chiquito Altamirano, D. A. (2022). IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS Y TÉCNICAS ÁGILES EN LA CADENA DE VALOR DE UNA EMPRESA DE PUBLICIDAD. *COMPENDIUM: Cuadernos de Economía y Administración*, 9(2), 165-176. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8635124>

Merca2.0, M. editorial. (2021, julio 30). ¿Qué es valor agregado y cómo lo usan las empresas? *Revista Merca2.0*. <https://www.merca20.com/que-es-valor-agregado-y-como-lo-usan-las-empresas/>

Nieves Pérez, J. M. (2022). *La gestión por procesos y las metodologías ágiles*. Diseño de sistemas de documentación para las empresas, Universidad de Granada.  
[https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/76836/Gestion\\_procesos\\_Agile.pdf?seque](https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/76836/Gestion_procesos_Agile.pdf?seque)

Nogueira Fernández, M. (2021). *El aporte de las “metodologías ágiles” a las dinámicas educativas*. infobae.  
<https://www.infobae.com/educacion/2021/03/25/el-aporte-de-las-metodologias-agiles-a-las-dinamicas-educativas/>

Núñez Torres, G. E. (2019). Calzado de Bucaramanga, creando marcas y buscando aliados. *Diario la Economía*. <https://diariolaeconomia.com/regiones-y-fronteras/item/4788-calzado-de-bucaramanga-creando-marcas-y-buscando-aliados.html>

O’Farrell, T. (2014, junio 3). *Las 5 razones por las que el empleo tradicional está muerto (o va muriendo :))—Workana Blog*.  
<https://blog.workana.com/freelanceando/las-5-razones-por-las-que-el-empleo-tradicional-esta-muerto-o-va-muriendo/>

- Pabón, F. A. (2021, octubre 26). *Sector del calzado de Bucaramanga protestó por altos costos de insumos.* [www.vanguardia.com](http://www.vanguardia.com).  
<https://www.vanguardia.com/economia/local/sector-del-calzado-de-bucaramanga-protesto-por-altos-costos-de-insumos-YB4416177>
- Pérez, E., & Rodríguez, R. (2015). *Estrategias convencionales e innovadoras.*  
<https://es.slideshare.net/vanessa012/estrategias-convencionales-e-innovadoras-50421392>
- Pulse of the Profession. (2018). *Success in Disruptive Times, Expanding the Value Delivery Landscape to Address the High Cost of Low Performance.* PMI's Global Project Management Survey. <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018.pdf>
- Rivadeneira Molina, S. G. (2013). Metodologías ágiles enfocadas al modelado de requerimientos. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 5(1), Art. 1.  
<https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i1.66>
- Rivero Suarez, A. J. (2019). Modelo de gestión del conocimiento basado en el enfoque ágil para mejorar la producción en las empresas. *Universidad Nacional Federico Villarreal*.  
<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3887>

Rodríguez Otálora, J. A. (2013). *Modelos productivos y estrategias de ganancia: Consideraciones para la contabilidad.*

<https://www.unilibre.edu.co/bogota/pdfs/2016/3sin/B42.pdf>

Romero Hinojoza, Á. O., Castillo Jaramillo, M., & León Prieto, L. M. (2022).

Metodologías ágiles como herramienta tecnopedagógica: Ventajas y desventajas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), Art. 3.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2559](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2559)

Urreta, P. (2020, abril 20). Trabajo flexible vs Trabajo ágil, diferencias. *Ricoh*

*España*. <https://digital.ricoh.es/trabajo-flexible-vs-trabajo-agil-diferencia/>

Vernia, S. M. (2016). Ejemplos de cómo las empresas usan la metodología ágil.

*Thinking for Innovation*. <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-agil-agile-scrum/>

Vite Cevallos, H., Montero, K., & Cuesta, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las

tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales: Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 2. <https://doi.org/10.31876/re.v2i17.269>

Yépez Llerena, E. D., & Armijos Guillen, K. F. (2020). *Aplicación de la metodología*

*kanban en el desarrollo del software para generación, validación y actualización de reactivos, integrado al sistema informático de control*

*académico UNACH* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6457>

Žužek, T., Gosar, Ž., Kušar, J., & Berlec, T. (2020). Adopting Agile Project Management Practices in Non-Software SMEs: A Case Study of a Slovenian Medium-Sized Manufacturing Company. *Sustainability*, 12(21), Art. 21. <https://doi.org/10.3390/su12219245>