

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
RECTORÍA BOGOTÁ VIRTUAL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BARRERAS Y FACILITADORES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS  
ÁGILES PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS.

APLICABILIDAD DE SCRUM Y KANBAN EN LA GESTIÓN DE SUPPLY CHAIN.

Modalidad: Productos de investigación (NODO)

Autor

LICETH VANESA BARROS LESMES

Director

LUIS ALBERTO CÁRDENAS OTAYA

Magister en Dirección y Administración de Empresas

MEDELLÍN, COLOMBIA

JUNIO, 2024

## Resumen

Este trabajo de investigación explora la aplicabilidad de implementar metodologías ágiles Scrum y Kanban en la gestión de la cadena de suministro, particularmente en el sector eléctrico en Medellín donde el 71.5% de los materiales son importados. Se está creando un modelo novedoso que combina las fortalezas de ambas metodologías para abordar los desafíos de este contexto complejo e impredecible.

La investigación se basa en un enfoque empírico-analítico, utilizando entrevistas estructuradas, encuestas, observación directa y análisis documental. Recopilando los datos de diferentes actores involucrados en la cadena de suministro para comprender los procesos actuales, identificar áreas problemáticas y evaluar la aplicabilidad de Scrum y Kanban. Los resultados preliminares sugieren que estas metodologías ágiles tienen el potencial de mejorar la eficiencia, la visibilidad y la gestión de riesgos en la cadena de suministro, pero se requieren adaptaciones para superar las barreras existentes, como la falta de conocimiento y experiencia en el sector.

Este trabajo permite evidenciar, como crece el conocimiento de las metodologías ágiles en el entorno colombiano, pero también permite demostrar las limitaciones en cuanto a percepción para crear nuevos métodos de trabajo a partir del uso de éstas.

**Palabras clave:** Scrum, Kanban, cadena de suministro, gestión de proyectos, metodología ágil, sector eléctrico.

## Tabla de Contenidos

Resumen .....	2
Capítulo 1. Planteamiento del problema.....	5
Pregunta.....	6
Objetivos.....	7
Objetivo general. ....	7
Objetivos específicos.....	7
Justificación .....	8
Antecedentes específicos o investigativos.....	9
Capítulo 2. Generalidades metodológicas del proyecto nodo.....	19
Enfoque de investigación.....	19
Instrumentos de Recopilación de Información.....	19
Participantes .....	20
Técnicas.....	21
Diseño de Muestra.....	21
Datos recolectados.....	22
Origen de los datos  .....	22
Fases del trabajo de campo.....	25

Planificación de la investigación .....	25
Recolección de Datos .....	25
Análisis de datos.....	25
Resultados.....	26
Presentación de Informe.....	26
Categorización y clasificación.....	27
Capítulo 3. Resultados.....	28
Capítulo 4. Disertación.....	33
Referencias .....	37
Apéndice A.....	40
Información recolectada en la encuesta. ....	40
Apéndice B.....	41
Información recolectada en la entrevista. ....	41
Anexo.....	42

## Capítulo 1. Planteamiento del problema

El entorno de la cadena de suministro es conocido por su naturaleza impredecible y a menudo caótica. Cada experiencia a lo largo de sus procesos proporciona valiosas lecciones. Sin embargo, es necesario poder gestionar de la mejor manera los elementos que impactan el abastecimiento. En la actualidad toma gran relevancia lo relacionado con el comercio exterior por los cambios, las guerras y situaciones complejas a las que se enfrenta el mundo globalizado. En consecuencia, este panorama impacta negativamente en el contexto colombiano, dado que, según datos del DANE de agosto de 2023, las importaciones de manufacturas representaron el 71.5% del valor total de las importaciones (Dane, 2023). Esto coloca al sector manufacturero en una posición de liderazgo, lo que tiene implicaciones significativas, especialmente en empresas donde una gran parte de los materiales se importa y el control de inventario está estrechamente vinculado a la oportunidad de venta.

A partir de la pandemia de Covid-19 y de los eventos siguientes como la crisis de Medio Oriente, las inundaciones en Brasil, Caída del puente de Baltimore y entendiendo que Colombia es un país donde la balanza comercial se basa principalmente en importaciones, se presenta este mismo caso en el sector eléctrico y manufacturero en Medellín donde se genera el abastecimiento principalmente de China. Esto lo pude vivenciar durante los años 2022 y 2023 como Directora del área de Compras y operaciones de una empresa del sector eléctrico y en la actualidad desde una nueva posición de Supply Chain del sector manufacturero, pude evidenciar la necesidad creciente de tener procesos ágiles que permitan mapear, controlar y responder de manera efectiva a un ambiente dinámico que no da espacio a errores, cada vez tiempos más largos de tránsito y demoras en los despachos, las continuas necesidades de tomar decisiones rápidas, de cambiar de proveedor, encontrar materia prima sustituta, cambiar de transporte marítimos a aéreos y un sin número de decisiones operativas y administrativas; plantean la necesidad de tener acceso visual al estatus de la situación y tener equipos interdisciplinarios entre compras, operaciones, financiero e ingeniería tomando decisiones al instante. Es por ello, por lo que esta investigación busca analizar si la metodología Scrum, ampliamente aceptada en el

desarrollo de software, plantea la pregunta de si puede extenderse a la cadena de suministro y revolucionar la gestión tradicional. Según Juan Eduardo Figueroa Casas, Gerente Gremial en Cámara Aduanera de Chile, "el modelo Scrum resulta ideal en escenarios de alta incertidumbre, y su calidad se basa en el conocimiento de las personas y la autogestión del equipo" (Figueroa, 2018). Esto sugiere un potencial importante en un entorno como el de la cadena de suministro, donde las variaciones tanto de clima, guerra y entornos políticos han consolidado importantes riesgos para la gestión.

Este proyecto de investigación explora la aplicabilidad de Scrum y Kanban en la gestión de equipos y en la recopilación estratégica de tareas, identificación de riesgos y manejo de inventario. El enfoque se centra en la creación de un nuevo modelo para abordar los desafíos que presenta la cadena de suministro en un contexto donde el 71.5% de los materiales son importados. Este modelo se abordará desde la perspectiva de una administradora financiera.

Una de las barreras que esta investigación enfrenta es la falta de conocimiento sobre Scrum fuera del ámbito informático. Según datos de la empresa Echometer, solo el 14.91% de los Scrum Máster tienen formación en negocios o finanzas, en contraste con el 46.01% en el gremio informático (Schafer, 2023). Este desafío bosqueja interrogantes sobre cómo se puede adaptar Scrum en un contexto no tecnológico. Sin embargo, un estudio de la Universidad Pontificia Bolivariana resalta las fortalezas de Scrum, especialmente su flexibilidad y la gestión sistemática de riesgos (Riaño N. D., 2021). En Conclusión, esta investigación busca analizar si las características de Kanban en la visualización y Scrum en la gestión de equipos podrían tener un impacto significativo en proyectos relacionados con el abastecimiento en el sector eléctrico en Medellín.

## **Pregunta**

El propósito de esta investigación se centra en abordar una pregunta fundamental: ¿Cuáles son las características más relevantes de un modelo basado en la aplicación de Scrum y Kanban en procesos de Supply Chain, en una empresa del sector eléctrico en Medellín, con el propósito de mejorar la eficacia?

## **Objetivos**

### **Objetivo general.**

Analizar la aplicabilidad de elementos de Scrum y Kanban, con el propósito de optimizar las operaciones dentro de la cadena de suministro en el sector eléctrico de Medellín

### **Objetivos específicos.**

- Realizar un diagnóstico de los procesos de abastecimiento para identificar áreas de oportunidad y posibles cuellos de botella.
- Identificar los elementos de la metodología Scrum y Kanban aplicables a los procesos de cadena de suministro.
- Analizar las limitaciones y barreras que se presentan en la aplicación de las metodologías ágiles en la gestión de la cadena de abastecimiento.

## Justificación

En la actualidad, las metodologías ágiles se han convertido en una herramienta común en la gestión de proyectos de tecnologías debido a su flexibilidad, adaptabilidad y capacidad para responder a los cambios en el entorno. Sin embargo, a pesar de su popularidad, todavía existe una falta de comprensión clara sobre su eficacia real en diferentes contextos y tipos de proyectos. En especial a los concernientes a la esfera de empresas locales que tienen procesos de comercio exterior. En este sentido, este proyecto de investigación busca en primer lugar permitir evaluar críticamente el impacto de las metodologías ágiles en la gestión de proyectos de cadena de abastecimiento, determinar si estas metodologías son efectivas en diferentes contextos y tipos de proyectos en el caso puntual de empresas del sector eléctrico en Medellín. Esto es importante porque una comprensión clara del impacto de las metodologías ágiles puede ayudar a las organizaciones a tomar decisiones informadas sobre su adopción. Una vez dinamizado el concepto, la implementación del uso de metodologías ágiles puede generar una disminución en los costes, en cuanto a las decisiones se tomen de manera más ágil y por medio del uso de Kanban se segreguen los puntos clave de manera directa.

Además, el proyecto de investigación también se justifica porque ayudará a identificar las mejores prácticas y estrategias para la implementación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos con un enfoque en la Supply chain. Esto es importante porque la implementación exitosa de metodologías ágiles requiere no solo la comprensión de su impacto, sino también de las prácticas y estrategias más efectivas para su adopción.

La focalización en el entorno de la cadena de suministro plantea un desafío significativo al analizar la integración de dos metodologías, Scrum y Kanban, generando una sinergia en su aplicación en la gestión de proyectos de abastecimiento. Comprender y proponer estos elementos como herramientas funcionales representa un avance crucial para mejorar la eficiencia de los departamentos de compras y suministros. Además, esta integración promete brindar un mayor control sobre las actividades en un entorno sumamente dinámico, permitiendo una gestión más ágil y efectiva en un contexto tan cambiante como el de la cadena de suministro

Por último, el proyecto de investigación también se justifica porque ayudará a avanzar en la investigación sobre las barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles, para la gestión de proyectos, lo que puede tener implicaciones para la teoría y la práctica de la gestión de proyectos. Además, puede contribuir a la mejora continua de las metodologías ágiles y su adaptación a diferentes contextos y tipos de proyectos.

En conclusión, el proyecto de investigación titulado "Aplicabilidad De Scrum Y Kanban En La Gestión De Supply Chain" se justifica por su potencial para proporcionar información valiosa para las organizaciones y los profesionales que trabajan en la gestión de proyectos de Suministro de Materias Primas y manejo de inventario en general.

## **Antecedentes específicos o investigativos**

Este estudio tiene como objetivo ampliar el panorama general de las realidades en las que se ven involucrados los procesos de cadena de suministro y la importancia de la optimización a través de herramientas que mejoren su eficiencia y cumplan con la demanda. Por tanto, tras un análisis de diversos repositorios universitarios y artículos académicos, se propone un esbozo general de la situación actual de la problemática planteada.

En primer lugar, al revisar el estado actual de las cadenas de suministro, es importante comprender cuáles son los principales factores que inciden, en especial en este proceso dinámico y cambiante donde cada vez más contar con el suministro a tiempo se convierte en uno de los mayores retos por un sin número de factores. Para ello tener presente las coyunturas actuales de situaciones exógenas a la cadena de suministro es fundamental y como se ven impactadas directamente para generar el suministro. En consideración con ello, a continuación, se observa tres escenarios retadores:

En el caso de Europa, Zera Zheng, directora Global de Consultoría de Resiliencia Empresarial, Maersk (World Economic Forum, 2024) mencionó como el

Mar Rojo se ha convertido en un foco de tensión geopolítica debido a los ataques de militantes Houthi contra buques comerciales, con más de 33 ataques registrados desde el 19 de noviembre de 2023. Estas interrupciones amenazan una ruta marítima clave esencial para una parte significativa del tráfico mundial de contenedores y más de 1 billón de dólares en mercancías anuales.

Lo que en los departamentos de Supply Chain se ha convertido en demoras entre 2 a 4 semanas adicionales en lead time, adicional a ello, roleos de los barcos, que incluso omiten algunos puertos por lo que en la actualidad gestionar equipos de manera eficiente para el manejo de la crisis y un control del estatus de Suministros, Proveedores e inventario se ha convertido en una labor titánica.

Otro Punto por abordar en esta dinámica cambiante y que es un tema para resaltar porque también ha generado impactos en relación con la logística internacional, son las inundaciones presentadas en Brasil, en el que las afectaciones a diferentes fábricas, puertos y circunstancias propias de la inundación llevaron al desabastecimiento de materias primas.

Lo informado por Agustín Barletti en el diario el cronista consistió en lo siguiente:

Eduardo Petetta, experto en comercio internacional y habitual columnista en Transport & Cargo, envió un completo cuestionario a la Asociación Brasileira de Transporte Internacional (ABTI) para conocer más detalles acerca del impacto logístico producto de las lluvias y consecuentes inundaciones que afectaron la región de Río Grande do Sul y otras zonas aledañas. De dicho cuestionario mencionaré aquello que en la crisis logística impacto de Primera Mano, como lo fue el desabastecimiento, la demora en las importaciones, la búsqueda de sustitos en el mercado, que generó un mayor costo de las materias primas. (Barletti, 2024)

Adicional a los dos escenarios previamente mencionados, para marzo de este año se vivió un nuevo panorama que interrumpió las cadenas de suministro, como lo informó en su momento DW:

En la madrugada del 26 de marzo, el buque Dali, con bandera de Singapur y cargado con 5.000 contenedores, chocó con el puente Francis Scott Key, de Baltimore, provocando el derrumbe de la construcción en cuestión de segundos. El Dali partía hacia Colombo cuando se produjo la catástrofe. Los temores iniciales se confirmaron: media docena de personas perdieron la vida en el accidente.

Hubo que cerrar el puerto de Baltimore, dejando varados millones de toneladas de carbón, cientos de automóviles y entregas de madera y yeso. Unos 40 barcos estaban listos para zarpar el martes, y un gran número de buques procedentes del Atlántico no pueden atracar "hasta nuevo aviso", según declararon las autoridades portuarias. (Kaufmann, 2024)

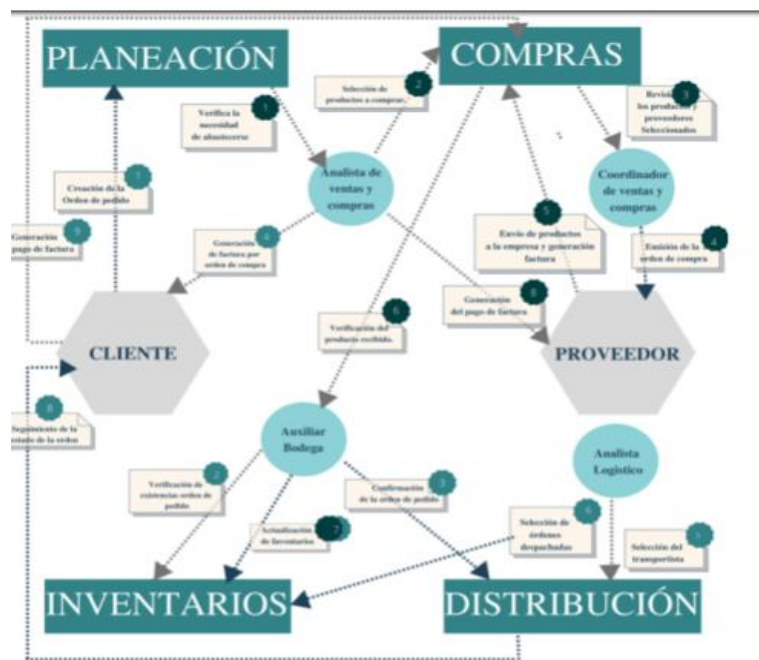
Estas tres impactantes noticias, aún siguen afectando la logística en cuanto no se ha normalizado el lead time y algunas materias primas aún no se han normalizado, lo que para el equipo de supply genera nuevos retos de tener proveedores sustitutos, un control del proceso muy vigilado y un inventario mapeado.

En concordancia con lo planteado por el equipo de investigación de la Universidad Javeriana, se evidencia que "algunos de los elementos más importantes alineados con la implementación de tecnologías en las cadenas de suministro de las pymes son: gestión de personas, proceso de cambio organizacional y desarrollo de software" (González, Ramirez, Ricaurte, Rodriguez, & Cárdenas, 2020). Esto permite tener en cuenta, que parte fundamental para entender la dinámica de las cadenas de suministro, es poder abordar la gestión de las personas y como se puede alimentar y retroalimentar los procesos de cambios organizacionales. En el planteamiento y conclusión del equipo investigador, permiten mostrar los macroprocesos principales que dan pie para abordar los relacionamientos a través de los cuales se puede gestionar el suministro, en el detalle no

nos interesa el aplicativo a la empresa de telas, sino el marco en el cual evidenciamos la relación entre Planeación, compras, inventarios y distribución que son transversales a la gestión de los Stakeholders Proveedores y clientes en Figura 1.

**Figura 1.**

*Modelo de la gestión de los procesos logísticos de las PvMEs*



Nota. evidencia de relacionamiento de procesos tomado de (González, Ramirez, Ricaurte, Rodriguez, & Cárdenas, 2020)

Una vez hemos entendido el aspecto dinámico al que se enfrenta la cadena de suministro y lo indicado en el apartado anterior en relación con los macroprocesos logísticos. Me parece fundamental contextualizar Kanban como metodología y el uso generalizado de éste en los temas productivos, para ello se define lo siguiente: “Kanban es una palabra japonesa formada por Kan, que quiere decir visual, y Ban, que significa tarjeta. Por lo tanto, Kanban hace referencia a las tarjetas visuales” (Redacción APD, 2021). Es una metodología que permite realizar seguimiento a flujos de trabajo de manera rápida, definiendo las variables a seguir y los estados que dichas variables pueden tener, ¿qué se logra con ello?, realizar gestión y comunicación entre los equipos de trabajo. De acuerdo

con este análisis y con la visual que ofrece Gutiérrez Narváez, en su trabajo de grado “Formalización de proceso de integración de proveedores críticos a metodología Kanban”. Este Concluye lo siguiente:

El método kanban como forma de controlar el flujo de materia prima a los diferentes inventarios es vital al reducir tiempos y costes permitiendo tener estandarizado todo el flujo de material, adicional el reto de reconocer la comunicación entre las diferentes áreas, en este caso el área de desarrollo de aliados estratégicos hizo una labor importante a la hora de servir como puente entre los proveedores y el área de logística de entrada (Gutiérrez, 2021). La visual que permite el uso de Kanban agiliza la comunicación y genera convergencia en el trabajo en equipo dado que se determina de forma clara y eficiente que suministro se está trabajando y en que etapa se encuentra, cual es el nivel de criticidad en cuanto el desarrollo de la gestión de la entrega para el uso del inventario y el manejo ágil del inventario una vez el material llega al área de recepción.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que las tarjetas físicas han proporcionado una evolución importante en cuanto a control operativo, pero es importante entender la dinámica considerando la gestión de equipo y el alcance de la metodología. Un estudio publicado por la revista Ingenio Global de Ecuador, dio cuenta de una revisión sistemática a la metodología con un enfoque en la gestión eficiente del flujo de trabajo en este caso en el desarrollo de software. De acuerdo con el artículo se realizaron análisis de diferentes casos de estudio donde se evidencio con éxito la aplicación de la metodología. Sin embargo, es importante destacar que encontraron los siguientes desafíos:

Coordinación y cohesión del equipo. -Aunque Kanban facilita la gestión del trabajo en equipo, algunos estudios mencionan la importancia de tener un buen equipo cohesionado para obtener los beneficios completos de la metodología, como se observa en el análisis de la Universidad Politécnica de Valencia [17].

2.Sobreesfuerzos y cuellos de botella. -Se identificaron desafíos relacionados con sobreesfuerzos y cuellos de botella en algunos proyectos, como se expone en el

estudio comparativo de la Revista Chilena de Ingeniería. Sin embargo, la mayoría de los grupos lograron resolver estos desafíos con rapidez. (Castillo & Guaña , 2024)

Adicional en otro artículo se menciona una gestión interesante a partir de la descripción de los flujos de procesos como a través de Kanban se pueden incorporar los diferentes procesos en los flujos (Figura 2.), aunque el estudio plantea varias áreas, es especial para este proceso me parece relevante como plantean el flujo logístico de un proceso de compras. (Fierro & Peñaloza López, 2024)

A continuación, se comparte el flujo indicado:

### Figura 2.

Diagrama de proceso de Compras. (Fierro & Peñaloza López, 2024)



Nota: Se demuestra los flujos de información requerido para el abastecimiento.

Por lo tanto, a la luz de estos procesos académicos, comienzan a surgir nuevas dinámicas, como la necesidad de implementar sistemas de información que permitan compartir en tiempo real las necesidades de producción con los proveedores, establecer la

planificación de la demanda mediante metodologías como Demand Driven, coordinar operaciones nacionales e internacionales y, en general, monitorear los riesgos a los que están expuestas las cadenas de suministro (Corrales, 2021). En el contexto actual, es cada vez más evidente la necesidad de estar alineados a través de flujos directos, los procesos de importación hacen que cada vez seamos más dependientes de las diferentes gestiones de los proveedores y de tener dinamismo en las entregas.

El proceso de abastecimiento genera urgencias que dependen en gran medida de una planificación de la demanda precisa. Más allá de eso, permite una rápida adaptación para responder a cambios en el mercado, como los efectos postpandemia que han exacerbado esta necesidad, demostrando una dependencia en el mercado asiático. Por ello, las ideas presentadas por Saldarriaga y colaboradores son significativas.

El proceso de planificación de la demanda debe estar bien organizado y estructurado para garantizar que se realicen todas las tareas necesarias en el orden correcto y sin retrasos innecesarios. Revisar regularmente este proceso ayuda a asegurar la precisión y eficacia del plan de demanda final. Es crucial que las empresas revisen periódicamente su proceso de planificación de la demanda para identificar posibles mejoras y ajustes que puedan hacerlo más eficiente y efectivo (Saldarriaga Reyes, Álvarez Vélez, & Álvarez Vélez, 2022)

En relación con lo evidenciado de los flujos aportados en las investigaciones anteriores y la conexión con la planeación de la demanda, se genera una nueva vertiente, al entender que los equipos logísticos son multidisciplinarios, dependiendo del proceso se puede tener un planeador de demanda, comprador y personas encargadas tanto de la logística exterior como interior y siendo transversal con finanzas, por ejemplo. Entonces entra un nuevo actor en concordancia con lo aportado por Lopera, "la implementación de Scrum facilita una secuencia ordenada de actividades que contribuyen al logro de objetivos. Las reglas y protocolos propuestos afirman tener un impacto en las relaciones laborales y en los mecanismos para alcanzar victorias tempranas" (Lopera, 2023). Esto fue relevante

no solo en un contexto de gestión de recursos humanos, sino también para revisar los impactos de Scrum en áreas más allá de la tecnología.

Teniendo en cuenta lo encontrado hasta el momento es fundamental definir Scrum y como su integración con Kanban puede ser efectivo, un estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles desarrollado en Bucaramanga, en su investigación dio cuenta de los tipos más comunes de proyectos donde se aplica SCRUM. Donde continúa siendo el ámbito informático quien lidera esta gestión. Adicional cabe resaltar que esta metodología se diferencia por su adaptabilidad y flexibilidad para equipos de más o menos 10 personas, donde se gestiona a través de reuniones periódicas que permiten tener control y desarrollos incrementales (Riaño D. , 2021)

Los enfoques metodológicos de gestión de los procesos de la Supply Chain, generan retos, en especial en el contexto colombiano, por tanto, es fundamental el contexto, oportuno el siguiente artículo evidencia un poco el tema cultural, que es uno de los grandes paradigmas cuando se ofrece métodos de cambio:

En Colombia el término Cadena Abastecimiento, es utilizado bajo un enfoque reduccionista, hablando de pronósticos, capacidad, distribución de planta, métodos y tiempos, por ejemplo, sin llegar plantearse alguna metodología que permita

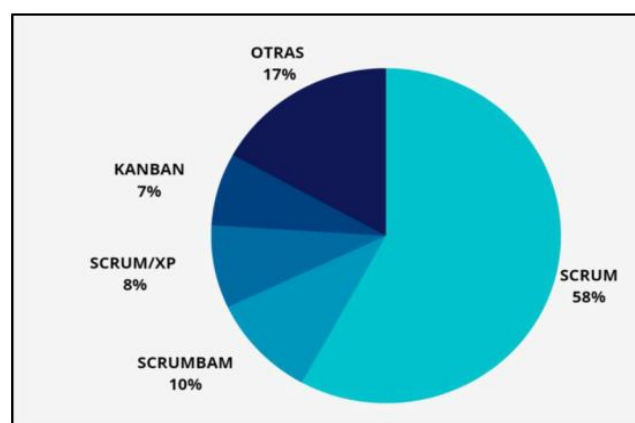
integrar estas áreas o que facilite la interacción operaciones con las otras áreas funcionales con otras empresas y más complejo aún trabajan las relaciones de confianza. Esto mostrando una clara diferencia con el modelo europeo y con el método asiático, están las empresas colombianas dispuestas a dar información a los demás eslabones de la cadena, para trabajar en equipos sinérgicos. Son los procesos tan transparentes que permite crear flujos entre empresas, incluso entre los mismos departamentos, o no funciona de esta forma la idiosincrasia y los paradigmas de confianza. (Bello Castillo & Amado Sandoval, 2008).

Dado ya un contexto internacional del asunto, la siguiente información relaciona el contexto latinoamericano, dando cuenta de que tanto se conoce las metodologías mencionadas en siguiente análisis:

En referencia a las metodologías ágiles que lideran el mercado, el informe de adopción Ágil del 2020 publicado por Certiprof ( Figura 3), presenta los resultados de una encuesta realizada a 6 países latinoamericanos donde SCRUM, KANBAN, SCRUMKAN son las prácticas ágiles más conocidas por los encuestados, tal como se evidencia en la ilustración del siguiente apartado, donde SCRUM cuenta con el 58% de las preferencias de los profesionales y organizaciones en LATAM, por encima de muchas otras metodologías. (Arcila Ramirez, Delgado Gelves , Martínez Bernal, & Pulido, 2023)

### Figura 3.

*Estadística de Uso Metodologías Ágiles. (Arcila Ramírez, Delgado Gelves, Martínez Bernal, & Pulido, 2023)*



Nota: Informe sobre conocimiento de las metodologías ágiles en Latinoamérica.

En la figura anterior (Figura 3.) se puede observar que es una metodología creciente y que por lo tanto es posible, generar las iniciativas de implementación en otros campos

como se ha comentado en el transcurso del documento, en congruencia se analiza un artículo desarrollado en el Cauca donde se analizó los principales desafíos a la hora de la implementación de SCRUM, en este caso en líderes de equipo de desarrollo de software que como se tiene conocimiento es el mayor área que hoy día trabaja con la metodología, el estudio se desarrolló de la siguiente manera:

Al realizar este estudio en el departamento del Cauca, se identificaron 95 empresas dedicadas al desarrollo de software, de las cuales 36 son pequeñas empresas especializadas en este campo. Tras establecer contacto con estas empresas, se constató que únicamente 7 de ellas están en proceso de adopción de Scrum, y de ese grupo, 3 están actualmente en etapas de capacitación y aún no cuentan con experiencia reportada. Por lo tanto, solo 4 empresas resultan aptas para ser objeto de estudio, donde se generó evidencia que se requiere mayor capacitación, conciencia y trabajo colaborativo, lo que genera grandes retos para la implementación. (I. C. Muñoz, 2024)

En conclusión, el ambiente actual postpandemia ha generado nuevas dinámicas para las cadenas de abastecimiento, donde la planificación de la demanda y la gestión de proveedores críticos se vuelven fundamentales en el control de riesgos y el impacto en los costos. Aunque el tema de las metodologías ágiles aún no se ha generalizado en entornos no informáticos en Colombia, hay una conceptualización en crecimiento, como se evidencia en tesis de grado desde el 2022 en adelante, proponiendo enfoques en áreas nuevas.

## **Capítulo 2. Generalidades metodológicas del proyecto nodo.**

### **Enfoque de investigación**

El enfoque de la investigación se centra en la Perspectiva Empírico-analítica, empleando la observación del fenómeno dentro de una empresa del sector. Se llevó a cabo un análisis utilizando fuentes bibliográficas y referencias pertinentes para explorar y profundizar en las distintas herramientas relacionadas con las metodologías Scrum y Kanban en el contexto de la gestión de la Cadena de Suministro.

La metodología adoptada fue de carácter mixto, Como instrumento principal se utilizó una encuesta con 5 Preguntas Cerradas y 1 abierta. Con el propósito de analizar las limitaciones y barreras que se presentan en la aplicación de las metodologías ágiles en la gestión de la cadena de abastecimiento. Las variables para analizar fueron: Conocimiento, aplicación y Uso de las metodologías con el fin de limitar el enfoque, con la pregunta abierta se realizó la exploración donde se identificó la aplicabilidad de Scrum. La validación del instrumento se realizó con el acompañamiento docente, un Especialista en Gerencia de Proyecto y un Especialista en temas de suministro, se aplicó por medio de forms de Microsoft, el cual permitió la consolidación ágil de la información y suministro los gráficos que se presentan en el resultado de esta investigación. También se realizó un cuestionario para la entrevista, validado de igual manera, en este caso se requirió no solo que fueran personas del área de abastecimiento, sino que contarán con más de dos años de experiencia y con un nivel de especialista o analista. Este instrumento se basaba en el mismo objetivo que el anterior, pero se abordó desde un punto de vista cualitativo para ampliar la perspectiva de este.

### **Instrumentos de Recopilación de Información**

**Entrevistas Estructuradas:** Se desarrolló con un cuestionario de 11 preguntas estructuradas con participantes en la gestión de la cadena de suministro (especialistas o

analistas) en el sector eléctrico, para obtener información detallada sobre los procesos actuales, identificar áreas problemáticas y comprender las posibles mejoras que podrían ser implementadas mediante Scrum y Kanban.

**Encuestas:** Se diseñó una encuesta dirigida a diferentes actores involucrados en la cadena de suministro para recopilar datos cuantitativos sobre la percepción de las metodologías ágiles y sus posibles obstáculos en la implementación con 5 preguntas cerradas y 1 pregunta abierta.

**Observación Directa:** Observación directa en el lugar de trabajo para entender cómo se llevan a cabo los procesos de abastecimiento, identificar posibles ineficiencias y comprender mejor la dinámica operativa

**Análisis Documental:** Revisión de informes, registros y documentos relacionados con la cadena de suministro en el sector eléctrico para obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre los procesos actuales, identificar cuellos de botella y áreas de mejora.

En este proyecto permitió un análisis de contenido donde se puede evidenciar patrones a partir de los comparativos de las fuentes versus lo encontrado en el entorno a través de las entrevistas, temas recurrentes o conceptos clave que ayuden a entender las áreas de oportunidad, limitaciones y elementos aplicables de Scrum y Kanban en la cadena de suministro. Un análisis cuantitativo y cualitativo que de bases de áreas de oportunidad para la implementación.

## **Participantes**

Los participantes se definieron en dos etapas: La primera parte a quienes se envió la encuesta son personas que laboran en el sector eléctrico en el área de compras y suministro, la base de datos corresponde a la generada en mis contactos en temas de relacionamiento comercial y que se tenía la autorización de contactarlos. En la segunda etapa, se definió por el valor agregado convocar a personas con más de 2 años de experiencia en cargos de abastecimiento, como analistas o especialistas que pudieran dar contexto de su cargo a nivel de gestión de proyectos.

## Técnicas

**Entrevistas Estructuradas:** Se realizaron tres entrevistas estructuradas a tres personas diferentes pertenecientes al sector Eléctrico, con el fin de indagar los procesos actuales, identificar áreas problemáticas y comprender las posibles mejoras que podrían ser implementadas mediante Scrum y Kanban. Se realizaron de manera telefónica, se realizó la limpieza de las transcripciones con el fin de dejar la información lo más clara posible.

**Encuestas en línea:** Se distribuyeron encuestas a través de plataformas Forms. Las encuestas incluían preguntas sobre diversos temas relacionados con la investigación, en especial del conocimiento de Kanban y Scrum con el fin de dar soporte al planteamiento de incluir agilidad en dichos procesos, la recolección de la información se realizó por medio de la misma plataforma que permite consolidar los datos y gráficos relacionados en el apartado de los resultados. El análisis de datos se hizo a la luz de los datos teóricos recopilados de forma inicial y a la observación del entorno.

**Datos de observación:** Se realizaron observaciones de campo, en entornos naturales o en contextos específicos de la integración esto fue desarrollado en el año 2022 y 2023 durante la dirección por mi parte del proceso del departamento de Compras y abastecimiento de la compañía en, que fue lo que dio origen a la necesidad de realizar el estudio planteando la mezcla de ambas metodologías tanto para los procesos de compra como de inventario.

**Datos secundarios:** Se recopilaron datos existentes de fuentes confiables, como bases de datos gubernamentales, informes de investigación o publicaciones académicas de las cuales se ha dejado evidencia en los marcos teóricos, conceptuales y legales de este documento.

### Diseño de Muestra

La muestra para el desarrollo de la aplicabilidad y la observación será realizada en las empresas donde tengo acceso a la información que pertenecen, según la Tabla 10. Estructura empresarial, según actividad económica (Total empresas y ingresos\* (\$)) al

código CIIU 2610 Fabricación de componentes y tableros electrónicos donde para el 2023 en la cámara de comercio de Medellín estaban registradas 22 entidades ( Cámara de Comercio de Medellín , 2024), se sugirió una muestra del 30% para las encuestas con un método de muestreo aleatorio para poder recibir las percepciones de manera que se pueda garantizar el libre desarrollo del ejercicio. Se realizan 16 encuestas, donde se reciben datos de 6 empresas del sector eléctrico, de personas en el cargo de cadenas de suministro. Adicional 3 empresas del sector representadas en 3 especialistas o analistas con experiencia.

## Datos recolectados

### Origen de los datos|

Entrevista Estructurada sobre la Gestión de la Cadena de Suministro en el Sector Eléctrico

**Tabla 1**

*Cuestionario aplicado en la entrevista.*

<i>Entrevista Estructurada sobre la Gestión de la Cadena de Suministro en el Sector Eléctrico</i>	<i>Felipe Rojas - Analista de Operaciones</i>	<i>Ana María Hurtado - SCM Specialist</i>	<i>Estefanía Gómez- Analista Compras</i>
<i>1. ¿Podría describir brevemente su experiencia profesional en el área de gestión de suministro?</i>	Llevo 6 años llevando la información de inventario	Llevo 6 años en temas de suministro y manejos aduaneros	2 años
<i>2. ¿Ha tenido la oportunidad de conocer o aplicar la metodología Kanban en su trabajo?</i>	Si	Si	No
<i>3. ¿En qué contexto ha utilizado Kanban?</i>	Se ha utilizado desde hace dos años para el manejo de inventarios como un proyecto Piloto para manejar el FIFO	En el manejo de suministro, priorización proveedores y tareas	

<b>Entrevista Estructurada sobre la Gestión de la Cadena de Suministro en el Sector Eléctrico</b>	<b>Felipe Rojas - Analista de Operaciones</b>	<b>Ana María Hurtado - SCM Specialist</b>	<b>Estefanía Gómez- Analista Compras</b>
4. <i>¿Cuáles han sido los principales beneficios o desafíos de utilizar Kanban en la gestión de suministro?</i>	Mantener el inventario con la correcta Rotación y poder identificar los procesos de manera ágil	El Estatus de los procesos	Los procesos en mi trabajo son muy manuales
<i>Si la respuesta es no:</i>			
5. <i>¿Qué le ha impedido conocer o aplicar Kanban en su trabajo?</i>			La empresa no gestiona nuevos procesos
6. <i>¿Ha tenido la oportunidad de conocer o aplicar la metodología Scrum en su trabajo?</i>	Si	Si	No
<i>Si la respuesta es sí:</i>			
7. <i>¿En qué contexto ha utilizado Scrum?</i>	Las empezamos a usar para la integración del Software y Hardware, con reuniones periódicas que garanticen la entrega a tiempo del Producto terminado	Lo conozco, pero no lo uso	
8. <i>¿Cuáles han sido los principales beneficios o desafíos de utilizar Scrum en la gestión de suministro?</i>	Que los integrantes estén formados y utilicen la metodología de manera adecuada	Puede servir para mejorar el proceso	No se utilizan nuevos procesos
<i>Si la respuesta es no:</i>			
9. <i>¿Qué le ha impedido conocer o aplicar Scrum en su trabajo?</i>			La empresa no gestiona nuevos procesos
10. <i>¿En su experiencia, en qué aspectos cree que las metodologías Kanban y Scrum se complementan o diferencian para la gestión de suministro?</i>	Pienso que se complementan bien, Kanban permite el orden de los procesos y Scrum agilizar el proceso	En la optimización de recursos	No tengo mucho contexto

<b><i>Entrevista Estructurada sobre la Gestión de la Cadena de Suministro en el Sector Eléctrico</i></b>	<b>Felipe Rojas - Analista de Operaciones</b>	<b>Ana María Hurtado - SCM Specialist</b>	<b>Estefanía Gómez- Analista Compras</b>
<i>¿Hay algo más que le gustaría agregar sobre su experiencia con las metodologías Kanban y Scrum en la gestión de suministro?</i>	Es una gran herramienta que se puede llevar a varios procesos	Me gustaría investigar más y poder usarlo	No sé muy bien

Nota: Se describe las respuestas obtenidas de manera telefónica

**Encuestas en línea:** Se distribuyeron encuestas a través de plataformas Forms. Las encuestas incluían preguntas sobre diversos temas relacionados con la investigación, en especial del conocimiento de Kanban y Scrum con el fin de dar soporte al planteamiento de incluir agilismo en dichos procesos.

## Tabla 2

*Relación de Cuestionario Aplicado en Encuesta*

<b>Encuesta</b>
1. ¿Conoce usted la metodología Kanban?
Sí
No
2. Si su respuesta es sí, ¿la usa para la gestión de suministro o inventario?
Sí
No
No aplicable (No conozco Kanban)
3. ¿Conoce usted la metodología Scrum?
Sí
No
4. Si su respuesta es sí, ¿la aplica para la gestión de suministro?

Sí

No

No aplicable (No conozco Scrum)

5. Si no usa Scrum, ¿cree que podría ser útil para la gestión de suministro?

Sí

No

No estoy seguro

6. Si su respuesta es sí, por favor amplíe su respuesta:

---

Nota: relaciona las preguntas a detalle de uso de la metodología de Scrum – Kanban

## **Fases del trabajo de campo**

### **Planificación de la investigación**

Estructura de Anteproyecto de investigación

Definir los objetivos de la investigación

Determinar el marco de referencia

Seleccionar el sitio de estudio

Desarrollar los instrumentos de recolección de datos

### **Recolección de Datos**

Llevar a cabo las entrevistas, encuestas y observaciones

Registrar las observaciones y hallazgos

Validar la información

### **Análisis de datos**

Organizar y categorizar los datos

Interpretación de los datos

Comparativa y análisis

## **Resultados**

Compartir los hallazgos

## **Presentación de Informe**

Recopilación de la información y compartir temas relevantes

## Categorización y clasificación

**Tabla 3**

*Información categorizada (Matriz analítica).*

Referencia	Categoría	Subcategoría	Descripción
World Economic Forum, 2024	Noticia	Contexto actual	Ataques en el Mar Rojo: Qué dicen 4 expertos sobre la disrupción del comercio global   Foro Económico Mundial
Barletti Agustin , 2024	Noticia	Contexto actual	Inundaciones en Brasil , impacto en la cadena de suministro
Kaufmann, Dirk.2024	Noticia	Contexto actual	Implicaciones logísticas caída Puente de Baltimore
González, Juliana; Ramirez, Mateo; Ricaurte, Oscar; Rodríguez, Maria Paula; Cárdenas, Alexander,2020.	Trabajo de Grado	Cadena de Suministro	Implementación de Plataforma digital para la gestión logística integral de PyMEs manufactureras en Colombia
Redacción APD. 2021.	Artículo	Kanban	Definición de Kanban
Gutiérrez, Cristian.2022.	Trabajo de Grado	Kanban	Formalización de proceso de integración de proveedores críticos a metodología Kanban.
Fierro Cesar, Peñaloza Verónica. 2024.	Artículo de Revista	Kanban	Metodología kanban para procesos internos de la cadena de valor en pequeñas y medianas empresas
Castillo , Marlon; Guaña , Javier.2024	Artículo de Revista	Kanban	Kanban: Una metodología ágil para la gestión eficiente del flujo de trabajo en el desarrollo de software, una revisión sistemática
Corrales, Juan Manuel. 2021	Trabajo de Grado Maestria	Cadena de Suministro	Estrategias de continuidad en la cadena de suministro en empresas de manufactura y sus retos frente a la COVID-19
Saldarriaga Reyes, Edward Andrés; Álvarez Vélez, Manuela; Álvarez Vélez , Melissa.2022.	Trabajo de Grado	Cadena de Suministro	Análisis de reducción del tiempo del plan de demanda en Pintuco Medellín
Lopera, Edwin Adrián.2023	Trabajo de Grado	Scrum	Percepciones en torno a la implementación de metodologías ágiles en prácticas de gestión humana y su influencia en el bienestar laboral de empleados de diferentes organizaciones de la ciudad de Medellín
Riaño, Daniela. 2021	Trabajo de Grado	Metodologías Agiles	Estudio Comparativo de metodologías Tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de Proyectos
Bello Castillo, Marlene; Amado Sandoval, Nelson.2008	Artículo	Cadena de Suministro	Entorno colombiano en Comparación con el Modelo Europeo y Asiatico
Martha Lilibiana; Martínez Bernal, Freddy Orlando; Pulido, De la Pava Eumir;2023	Trabajo de Grado	Metodologías Agiles	Metodologías Agiles y tradicionales para la gestión de Proyectos de Tecnologías de Información
I. C. Muñoz, C. A. Collazos, and J. A. Hurtado.2024	Artículo	Scrum	Desafíos de colaboración en la adopción de Scrum: Un estudio en equipos de Desarrollo de Software del Departamento del Cauca , Colombia

## Capítulo 3. Resultados

En cuanto a la aplicación de las encuestas se obtuvo los siguientes resultados:

Al revisar si las metodologías ágiles como Kanban y Scrum eran conocidas, se evidencio lo siguiente como se observan en las figuras 5 y 6 del siguiente apartado:

**Figura 5.**

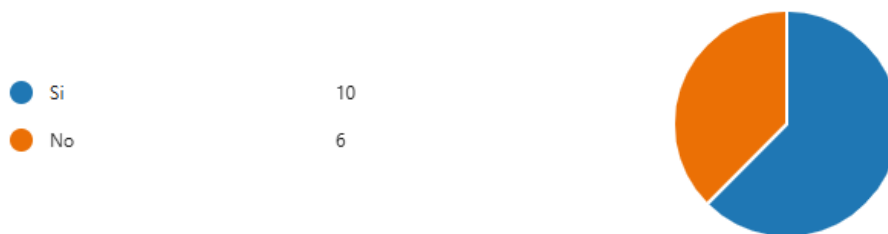
*Conocimiento de Kanban en el sector eléctrico en Medellín. Creación Propia*



Nota: Se describe si se conoce y se aplica o no la metodología Kanban

**Figura 6.**

*Conocimiento de Scrum en el sector eléctrico en Medellín. Creación Propia*



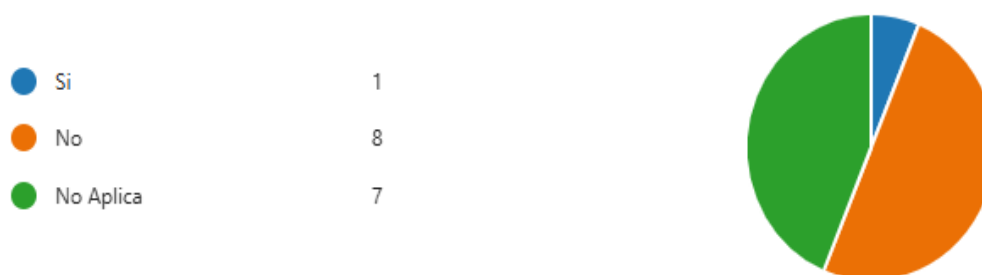
*Nota: Se describe si se conoce y se aplica o no la metodología Scrum*

En cuanto a lo expresado en los apartados anteriores, se observa que ambas metodologías se encuentran conocidas por un 50% de las personas encuestadas. Esto se correlaciona de manera directa con lo evidenciado en los estudios previos, en donde scrum obtuvo un 58% como metodología más conocida en la Estadística de Uso Metodologías Ágiles postulado por Arcila Ramírez, Delgado Gelves, Martínez Bernal, & Pulido, 2023

Con respecto a las cuestiones de aplicabilidad de las metodologías, se obtuvieron las respuestas indicadas a continuación en las figuras 7 y 8 del apartado siguiente:

**Figura 7.**

*Aplicabilidad de Kanban en la gestión de Suministro e inventario en el sector eléctrico en Medellín. Creación Propia*



Nota: en los casos de no aplica, tiene relación con las personas que no conocen la metodología. La pregunta corresponde a si ya se aplica Kanban.

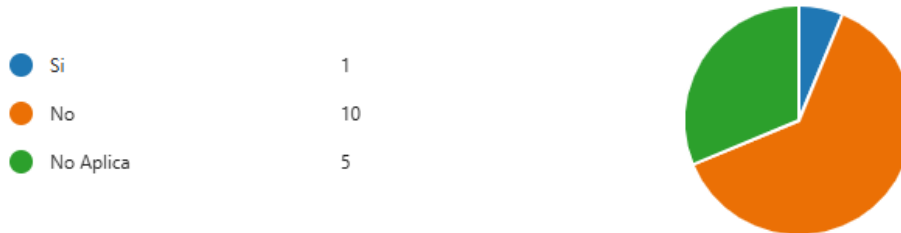
En este caso podemos observar un 1% de aplicación de la metodología, lo que aporta a la justificación de este análisis como un campo donde puede emerger de manera positiva el uso de Kanban. En relación con los datos encontrados es un campo que inicialmente no muy explorado en el sector, en general en las Pymes que fueron en su gran mayoría quienes dieron respuesta.

Ahora abordaremos los resultados de Scrum propiamente con el foco en la aplicabilidad y si las personas encuestadas tenían una percepción positiva al respecto de implementar la metodología en los ambientes laborales. A continuación, en las figuras 8 y 9 se dará cuenta de lo encontrado en la realidad de las empresas.

### Figura 8.

*Aplicabilidad de SCRUM en la gestión de Suministro en el sector eléctrico en Medellín.*

*Creación Propia*



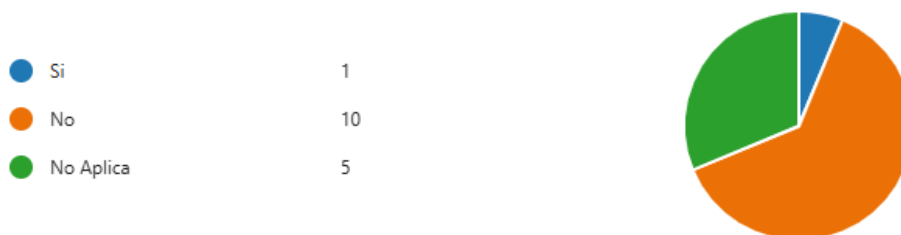
Nota: en los casos de no aplica, tiene relación con las personas que no conocen la metodología. La pregunta corresponde a si ya se aplica Scrum.

Otra vertiente importante era comprender, si aquellos que conocían la metodología le veían utilidad a la implementación de esta, como se evidencia a continuación en la figura 9.

### Figura 9.

*Utilidad de SCRUM en la gestión de Suministro en el sector eléctrico en Medellín. Creación*

*Propia*

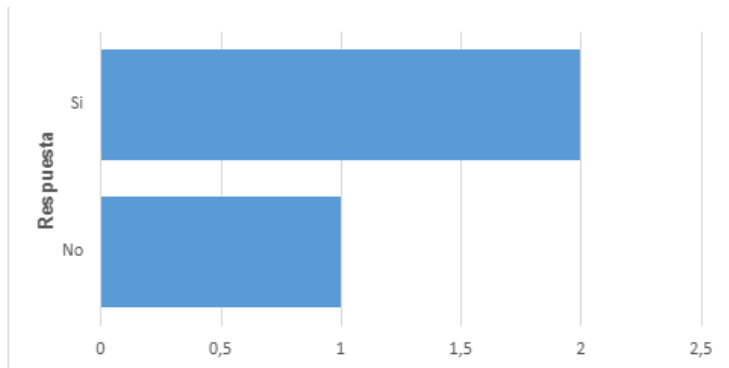


En conclusión, al realizar un diagnóstico de los procesos de abastecimiento en el sector eléctrico de Medellín, para identificar áreas de oportunidad y posibles cuellos de botella se encontró que el sector eléctrico de Medellín es un sector complejo y dinámico, con una gran demanda de bienes y servicios. Los procesos de abastecimiento son críticos para garantizar el suministro confiable y eficiente.

En el ámbito de la entrevista los datos obtenidos se dividen en dos partes, una cuantitativa y otra cualitativa, en la cuantitativa se encontró lo siguiente:

**Figura 10.**

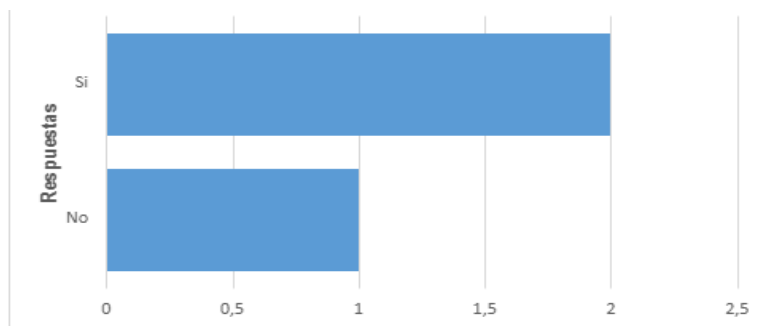
*Conocimiento de Kanban en el sector eléctrico en Medellín. Creación Propia*



Nota: Se describe si se conoce y se aplica o no la metodología Kanban

**Figura 11.**

*Conocimiento de Kanban en el sector eléctrico en Medellín. Creación Propia*



Nota: Se describe si se conoce y se aplica o no la metodología Scrum

De acuerdo con la información recolectada, se puede evidenciar el conocimiento Kanban, en manejo de inventario y compras de suministro en 2 de 3 personas entrevistadas. Adicional, aunque se tiene información de Scrum, aun no se genera la aplicabilidad de esta en los procesos de cadena de suministro.

Con respecto a la información recolectada en la encuesta, se puede evidenciar las características más relevantes de un modelo basado en la aplicación de Scrum y Kanban en procesos de Supply Chain, en una empresa del sector eléctrico en Medellín, con el propósito de mejorar la eficacia. En el contexto de Kanban se indica manejo de inventarios, proveedores y tareas. Con el fin de mejorar el flujo de proceso como en el aspecto teórico se pudo evidenciar en el apartado de macroprocesos y el relacionamiento de las áreas y su correspondencia entre Planeación, compras, inventarios y distribución que son transversales a la gestión de los Stakeholders Proveedores y clientes relacionado en la figura 1.

En cuanto a la aplicabilidad de elementos de Scrum, con el propósito de optimizar las operaciones dentro de la cadena de suministro se presentó la información en dos vertientes, una el desconocimiento de cómo aplicarla, en otro sentido, uno de los participantes percibió como las reuniones y el seguimiento al proyecto puede generarse a partir de la implementación de Scrum.

En las principales barreras esta en desconocimiento de las metodologías y en un caso se estableció la negativa de la dirección a establecer procesos nuevos.

En general, de acuerdo con los resultados y la información teórica, se establece que existen características claves que pueden manejarse con Kanban como inventario, proveedores y tareas. Por el otro lado, tanto en los diferentes instrumentos usados y en la recopilación de los antecedentes queda claro que la principal barrera es el desconocimiento de la metodología fuera del entorno de tecnología y en segundo lugar, el paradigma de quienes lo conocen no encuentra la manera de implementarlo de manera efectiva. El cuello de botella para la implementación sería la resistencia al cambio y la idiosincrasia o percepción de las directivas que en algún caso no le vea la utilidad a implementar este modelo.

## Capítulo 4. Disertación

En general parte del planteamiento de aportar al análisis de barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles para la gestión de proyectos, nace de la oportunidad de conjugar el ámbito académico con el laboral, en el ambiente dinámico e incluso caótico de supply chain , es importante tener presente que nuevas herramientas surgen para anticiparse a los desafíos . Como se narró en la investigación, muestra como subyace en el día a día un sin número de riesgos que pueden o no anticiparse, en un ambiente como este, es significativo poder generar la mayor posibilidad de control y más aun de alertas oportunas. En cuanto la investigación, en el análisis documental se pudo observar como la implementación de estas metodologías han tenido buenas experiencias y algunos limitantes. Las acciones de éxitos como el uso de tarjetas físicas en inventario, relaciones de los macroprocesos y flujos logísticos muestran en los estudios aportados, agilidad, mejor comunicación y visualización rápida de los estatus de variables claves.

Si bien, en las investigaciones consultadas se referenciaron trabajos de otras áreas, se realizó un análisis de la evolución a nivel del concepto en Latinoamérica y se visualizaron algunas barreras culturales. Por ejemplo, los paradigmas de confianza pueden establecer cuellos de botella para la implementación. De acuerdo con la información recolectada por medio de entrevistas y encuestas se pudo obtener información en la que un estimado de un 50% de las personas consultadas tienen conocimiento de las metodologías mencionadas, sin embargo, están personas indican en su mayoría no tener implementado en sus flujos el uso de dichas herramientas. También se encontró que, sí consideran de utilidad esta información, pero no se evidencia de manera clara como podría implementarse.

Se plantea un nuevo interrogante para abordar en futuras instancias, después de analizar las características descritas en esta investigación que permiten la aplicabilidad de elementos propios de Scrum y Kanban, al generar un diagnóstico de la oportunidad de implementarlo es importante determinar ¿Como traspasar el paradigma del cambio como la principal barrera a vencer para la implementación?

Otro factor relevante consiste en cómo lograr formaciones que empoderen a los equipos a comenzar a aplicar las metodologías, dado que si se conocen ¿porque no se usan en mayor proporción?

Para dar cierre daremos una síntesis de los aspectos claves

- Planificación y priorización: se deben establecer planes a largo plazo y priorizar las tareas a corto plazo utilizando Kanban.
- Flujo continuo: Se debe fomentar un flujo continuo de materiales e información a lo largo de la cadena de suministro, identificando y eliminando cuellos de botella.
- Trabajo en equipo: Se requiere un trabajo en equipo colaborativo y multifuncional, con roles y responsabilidades claras, la implementación de Scrum es base en esta instancia.
- Mejora continua: Se debe implementar un ciclo de mejora continua a través de retrospectivas y lecciones aprendidas.
- Impacto de factores externos: eventos externos como conflictos geopolíticos e infraestructura pueden afectar la cadena de suministro. La metodología híbrida debe ser flexible para adaptarse a estos cambios.
- Diagrama de flujo: un diagrama de flujo puede ayudar a visualizar la integración de los elementos de la cadena de suministro e identificar oportunidades para aplicar una metodología híbrida.

La implementación de una metodología híbrida Scrum-Kanban puede mejorar la efectividad de la cadena de suministro del sector eléctrico en Medellín. La metodología debe ser flexible para adaptarse a los cambios y debe contar con el apoyo de la administración financiera y el equipo de trabajo.

En la figura 12, presentada a continuación se relacionan las variables a visualizar en primera instancia con Kanban.

**Figura 12**

*Modelo de variables de para visualizar en Kanban. Creación propia*

SUMINISTRO	PROVEEDORES	INVENTARIO
Pendiente	Críticos	Alta
En Proceso	Únicos	Media
Terminado	Generales	Baja

Lo que se propone con las variables mencionadas en el apartado anterior (Figura 12.), es realizar un seguimiento visual para la gestión de equipos de compras y abastecimiento. En cuanto a temas de suministro esto permite conocer el estatus de la compra. En el tema de proveedores, la clasificación propone categorizar los proveedores en el nivel de criticidad, como se evidencia con las realidades del proceso actual, tener mapeado la relación e impacto que puede generar la falta de un proveedor, permite tomar decisiones rápidas.

En cuanto a los proveedores Generales, son aquellos en los que por defecto se tienen proveedores sustitutos, en cuanto a los proveedores Críticos, son aquellos en los que aunque existen sustitutos el relacionamiento con este puede impactar de forma directa la cadena de suministro y el mayor riesgo son los proveedores únicos, evidentemente son quienes pueden impactar de forma grave el desarrollo de la empresa. Tenerlo discriminado permite tomar decisiones, como por ejemplo un manejo diferente del Stock de seguridad y búsqueda de desarrollo en ese sentido. El inventario como lo observamos en el tema documental hoy en día existe una amplia aplicación de Kanban en los procesos productivos, con tarjetas que permiten su identificación, los elementos aportados en este sentido busca la convergencia entre el tipo de proveedor, el suministro y el inventario. Es decir, ese inventario ABC y las programaciones de este puedan conversar de manera visual en un

software de tal manera que las alertas sean más eficientes y practicas a la hora de mantener un flujo claro, un abastecimiento a tiempo y un inventario óptimo.

## Referencias

- Cámara de Comercio de Medellín . (30 de Enero de 2024). *Estructura Empresarial 2023*. Obtenido de Cámara de Comercio de Medellín: <https://www.camaramedellin.com.co/biblioteca-virtual/estructura-empresarial-2023>
- Arcila Ramirez, P., Delgado Gelves , M. L., Martínez Bernal, F. O., & Pulido, D. E. (24 de Febrero de 2023). *Metodologías Ágiles y tradicionales para la gestión de Proyectos de Tecnologías de Información*. Obtenido de Repositorio Universidad EAN: <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/12549>
- Barletti, A. (Junio de 2024). *Inundaciones en Brasil: cómo está el tráfico terrestre con Argentina*. Obtenido de El Cronista: <https://www.cronista.com/transport-cargo/inundaciones-en-brasil-como-esta-el-trafico-terrestre-con-argentina/>
- Bello Castillo, M., & Amado Sandoval, N. (2008). *Gerencia de la Cadena de Abastecimiento*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5137668>
- Castillo , M., & Guaña , J. (2024). Kanban: Una metodología ágil para la gestión eficiente . *Ingenio Global*, 10.
- Chiavenato, I. (2007). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México: McGraw hill. Recuperado el 19 de Noviembre de 2023
- Chiavenato, I. (2007). *Introducción a la teoría general de la administración*. México: Mc graw gill.
- Chiavenato, I. (2019). *Introducción a la teoría general de la administración*. Obtenido de <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniminuto.edu/stage.aspx?il=9167&pg=1&ed=>
- Corrales, J. M. (2021). *Estrategias de continuidad en la cadena de suministro en empresas de manufactura y sus retos frente a la COVID-19* . Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Eafit: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/30190>
- Dane. (Agosto de 2023). *Dane*. Obtenido de Dane: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/importaciones#:~:text=De%20acuerdo%20con%20las%20declaraciones,en%20el%20grupo%20de%20Manufacturas.>
- Fierro, C., & Peñaloza López, V. (2024). Metodología kanban para procesos internos de la cadena. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 19.
- Figueroa, J. E. (25 de Septiembre de 2018). *Scrum no es sólo para TI, pero ¿es útil en Supply Chain?* Obtenido de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/scrum-es-s%C3%B3lo-para-ti-pero-%C3%BAtil-en-supply-chain-figueroa-casas/?originalSubdomain=es>
- Firmantes del manifiesto ágil . (2001). *Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software*. Obtenido de <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>

- González, J., Ramirez, M., Ricaurte, O., Rodriguez, M. P., & Cárdenas, A. (Junio de 2020). *Plataforma digital para la gestión logística integral de PyMEs manufactureras en Colombia*. Obtenido de Repositorio Institucional Javeriano: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/53169>
- Gutiérrez, C. (2021). *Formalización de proceso de integración de proveedores críticos a metodología Kanban*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad de Antioquia: [chrome-extension://efaidnbmnnnhttp://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/26254/8/GutierrezCristian\\_2022\\_FormalizacionIntegracionProveedores.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnhttp://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/26254/8/GutierrezCristian_2022_FormalizacionIntegracionProveedores.pdf)
- I. C. Muñoz, C. A. (2024). "Desafíos de colaboración en la adopción de Scrum: Un estudio en equipos de Desarrollo de Software del Departamento del Cauca , Colombia. *Tecnologicas* . Obtenido de Tecnológicas.
- Kaufmann, D. (28 de Marzo de 2024). *¿Peligra el comercio mundial tras derrumbe en Baltimore?* Obtenido de DW: <https://www.dw.com/es/peligra-el-comercio-mundial-tras-derrumbe-de-puente-en-baltimore/a-68694791>
- Lopera, E. A. (2023). *Percepciones en torno a la implementación de metodologías ágiles en prácticas de gestión humana y su influencia en el bienestar laboral de empleados de diferentes organizaciones de la ciudad de Medellín* . Obtenido de Repositorio Institucional Universidad de Antioquia: <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/35898>
- Normas APA. (2024). *Partes de un trabajo en formato APA: Guía rápida*. Obtenido de Normas APA : <https://normasapa.in/estructura/>
- Puell, J. (2009). *La filosofía de la administración de Peter Drucker*. Obtenido de Gestión en el tercer milenio: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/8890/7722>
- Redacción APD. (08 de Junio de 2021). *¿En qué consiste la metodología Kanban y cómo utilizarla?* Obtenido de APD: <https://www.apd.es/metodologia-kanban/>
- Riaño, D. (2021). *Estudio Comparativo de metodologías Tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de Proyectos*. Obtenido de Repositorio UPB: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/9611?locale-attribute=en>
- Riaño, N. D. (2021). *Repositorio UPB*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9611/223\_1%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Saldarriaga Reyes, E. A., Álvarez Vélez, M., & Álvarez Vélez, M. (2022). *Análisis de reducción del tiempo del plan de demanda en Pintuco Medellín* . Obtenido de Repositorio Institucional UNIMINUTO: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/17789>
- Schafer, J. (3 de Enero de 2023). *Las 20 Estadísticas más importantes de Scrum para 2023*. Obtenido de Echometer: <https://echometerapp.com/es/estadisticas-del-scrum/>
- Senge, P. (1992). *La quinta disciplina*. Ediciones Juan Granica.

World Economic Forum. (23 de Febrero de 2024). *Ataques en el Mar Rojo: Qué dicen 4 expertos en comercio sobre la disrupción del transporte marítimo*. Obtenido de worl Economic Forum: <https://es.weforum.org/agenda/2024/02/ataques-en-el-mar-rojo-que-dicen-los-expertos-en-comercio-sobre-la-disrupcion-del-transporte-maritimo/>

## Apéndice A

### Información recolectada en la encuesta.

ID	Hora de inicio	Hora de finalización	¿Conoce usted la metodología Kanban?	Si su anterior respuesta es sí, ¿la usa para la gestión de	metodología Scrum?	Si su anterior respuesta es sí, ¿la aplica para la gestión de suministro?	Si no usa Scrum, ¿cree que podría ser útil para la gestión	Por favor amplíe su respuesta anterior, de acuerdo a su concepto de Scrum realice observaciones
1	5/23/24 22:52:13	5/23/24 22:53:05	Si	No	Si	No	Si	Puede permitir agilidad en los procesos
2	5/24/24 7:46:20	5/24/24 7:47:42	Si	No	Si	No	Si	Seguimiento y mapeo periódico de suministro garantiza los tiempos de aprovisionamiento
3	5/24/24 7:50:14	5/24/24 7:51:55	No	No Aplica	No	No	Si	No conozco bien la metodología, investigaré al respecto
4	5/24/24 7:58:02	5/24/24 7:58:54	Si	No	Si	Si	Si	:)
5	5/24/24 8:50:08	5/24/24 8:50:58	No	No Aplica	Si	No	Si	La agilidad en el flujo de información ayudaría mucho a la gestión del suministro
6	5/24/24 10:48:27	5/24/24 10:51:58	Si	No	Si	No	No estoy seguro	La gestión de compras en su mayoría requieren de procesos muy ágiles, no estaría seguro si scrum da el tiempo suficiente para realizar el escalado que se realiza con esta metodología. Tal vez sería posible aplicar si se implementa parcialmente.  Nota: La anterior respuesta es basada en los conocimientos fundamentales de Scrum no me considero un profesional en la metodología.
7	5/24/24 16:33:21	5/24/24 16:36:47	No	No Aplica	Si	No	Si	Si, ya que puede ayudar a que los procesos se lleven de una manera más ágil pero bajo unos lineamientos acordados, eliminando actividades que no generan valor.
8	5/25/24 19:55:52	5/25/24 19:56:52	No	No Aplica	No	No Aplica	No estoy seguro	No conozco las plataformas indicadas
9	5/25/24 21:54:11	5/25/24 21:54:46	Si	No	Si	No	Si	Pofria ayudar a generar agilidad
10	5/25/24 21:54:51	5/25/24 21:55:14	No	No Aplica	No	No Aplica	No estoy seguro	No conozco los términos
11	5/25/24 21:55:18	5/25/24 21:56:30	No	No Aplica	No	No Aplica	No estoy seguro	Tendría que investigar
12	5/25/24 21:56:46	5/25/24 21:57:30	Si	Si	Si	No	Si	Es una gran oportunidad de mejorar el proceso
13	5/25/24 21:57:58	5/25/24 21:58:59	Si	No	Si	No	No estoy seguro	No sé como se aplicaría
14	5/25/24 21:59:06	5/25/24 21:59:31	No	No Aplica	No	No Aplica	No estoy seguro	No conozco bien
15	5/27/24 8:59:35	5/27/24 9:09:52	Si	No	Si	No	No	Podría ser útil pero desconozco como se podría aplicar en la gestión de suministro
16	5/27/24 9:10:23	5/27/24 9:31:40	No	No	No	No Aplica	Si	Se muestra interesante

## Apéndice B

### Información recolectada en la entrevista.

Entrevista Estructurada sobre la Gestión de la Cadena de Suministro en el Sector Eléctrico	Felipe Rojas - Analista de Operaciones	Ana María Hurtado - SCM Specialist	Estefanía Gómez- Analista Compras
1. ¿Podría describir brevemente su experiencia profesional en el área de gestión de suministro?	Llevo 6 años llevando la información de inventario	Llevo 6 años en temas de suministro y manejos aduaneros	2 años
2. ¿Ha tenido la oportunidad de conocer o aplicar la metodología Kanban en su trabajo?	Si	Si	No
Si la respuesta es sí:			
3. ¿En qué contexto ha utilizado Kanban?	Se ha utilizado desde hace dos años para el manejo de inventarios como un proyecto Piloto para manejar el FIFO	En el manejo de suministro, priorización proveedores y tareas	
4. ¿Cuáles han sido los principales beneficios o desafíos de utilizar Kanban en la gestión de suministro?	Mantener el inventario con la correcta Rotación y poder identificar los procesos de manera ágil	El Status de los procesos	Los procesos en mi trabajo son muy manuales
Si la respuesta es no:			
5. ¿Qué le ha impedido conocer o aplicar Kanban en su trabajo?			La empresa no gestiona nuevos procesos
6. ¿Ha tenido la oportunidad de conocer o aplicar la metodología Scrum en su trabajo?	Si	Si	No
Si la respuesta es sí:			
7. ¿En qué contexto ha utilizado Scrum?	Las empezamos a usar para la integración del Software y Hardware, con reuniones periódicas que garanticen la entrega a tiempo del Producto terminado	Lo conozco, pero no lo uso	
8. ¿Cuáles han sido los principales beneficios o desafíos de utilizar Scrum en la gestión de suministro?	Que los integrantes estén formados y utilicen la metodología de manera adecuada	Puede servir para mejorar el proceso	No se utilizan nuevos procesos
Si la respuesta es no:			
9. ¿Qué le ha impedido conocer o aplicar Scrum en su trabajo?			La empresa no gestiona nuevos procesos
10. ¿En su experiencia, en qué aspectos cree que las metodologías Kanban y Scrum se complementan o diferencian para la gestión de suministro?	Pienso que se complementan bien, Kanban permite el orden de los procesos y Scrum agilizar el proceso	En la optimización de recursos	No tengo mucho contexto
¿Hay algo más que le gustaría agregar sobre su experiencia con las metodologías Kanban y Scrum en la gestión de suministro?	Es una gran herramienta que se puede llevar a varios procesos	Me gustaría investigar más y poder usarlo	No sé muy bien

## Anexo

**Tabla 10. Estructura empresarial, según actividad económica (Total empresas y ingresos\* (\$))**

Ciiu	Descripción	Rango aplicable**	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Sin clasificación	No. De Empresas
2610	Fabricación de componentes y tableros electrónicos	RSM	17	4	1			22
2640	Fabricación de aparatos electrónicos de consumo	RSM	3					3
2660	Fabricación de equipo de irradiación y equipo electrónico de uso médico y terapéutico	RSM	9	3				12
3313	Mantenimiento y reparación especializado de equipo electrónico y óptico	RSS	88	2				90
4652	Comercio al por mayor de equipo, partes y piezas electrónicos y de telecomunicaciones	RSC	198	45	7			250
4754	Comercio al por menor de electrodomésticos y gasodomésticos, muebles y equipos de oficina	RSC	501	21	5	2		529
9521	Mantenimiento y reparación de aparatos electrónicos de consumo	RSS	97					97

Comerciantes Renovados y Matriculados en el año 2023

\*Decreto número 957 de 5 del junio de 2019

\*\*El nivel de ingresos por actividades con base en el cual se determina el tamaño empresarial variará dependiendo del sector económico en el cual la empresa desarrolle su actividad.

RSM: Rango Sector Manufacturero

RSS: Rango Sector Servicios

RSC: Rango Sector Comercio

Fuente: Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, Base del Registro Mercantil (69 Municipios)

Tabulados: Economía e Inteligencia Competitiva