



Impactos de la implementación de metodologías ágiles en empresas del sector de
construcción de Bogotá

Elaborado por:

Lorena Ayala Suarez

David Pinzón

María José Torres

Universidad EAN

Facultad de ingeniería

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

10 de junio de 2023

RESUMEN

La falta de planificación adecuada es uno de los principales generadores de generadores en los proyectos de construcción, para la microempresas la planificación de los proyectos no es una parte importante de la ejecución y a menudo solo se realiza como un requisito exigido por los clientes, utilizando metodologías predictivas o de cascada que pueden llegar a ser limitantes, sin embargo se destaca que las metodologías ágiles pueden ayudar a mejorar ciertas problemáticas ya que se enfocan en la colaboración, planificación flexible y la entrega de valor al cliente de manera constante, lo que puede resultar en mayores eficiencias, , reducción de costos y eliminación de tareas innecesarias.

Contenido

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. OBJETIVOS	12
3.1. Objetivo general.....	12
3.2. Objetivos específicos	12
4. MARCO REFERENCIAL.....	13
5. MARCO TEÓRICO.....	15
5.1. Metodologías ágiles y tradicionales.....	15
5.1.1. Metodologías Ágiles	15
5.1.2. Metodologías Tradicionales	21
5.2. Implementación de metodologías ágiles.....	24
5.3. Sector de la construcción en Colombia.....	25
5.3.1. Subsector edificación.	25
5.3.2. Subsector Infraestructura.....	26
5.4. División del sector según el tamaño de la empresa	26
5.5. Gestión de proyectos en el sector de construcción en Colombia.....	26
5.6. Experiencia del cliente.....	27
5.6.1. Pilares de la experiencia del cliente	28
5.6.2. Indicadores de satisfacción del cliente	29
6. METODOLOGÍA.....	31
6.1. Tipo de investigación.....	31
6.2. Variables	31
6.3. Instrumento de recolección.....	32
6.3.1 Validez	32

6.4.	Población y muestra.....	32
6.5.	Técnica de análisis de datos.....	33
7.	RESULTADOS.....	33
8.	CONCLUSIONES	41
9.	BIBLIOGRAFÍA	43
10.	ANEXOS.....	46
10.1.	Anexo 1. Encuesta: Agilidad en la construcción: ¿Cómo se adapta tu empresa a las metodologías ágiles?	46

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El sector de la construcción es uno de los más grandes en la economía del país, y según (Vega, Castaño, & Mora, 2011) el 95% de las empresas del sector se encuentran clasificadas como PyMES y aproximadamente la mitad están ubicadas en Bogotá.

La ejecución de proyectos de construcción engloba una serie de procesos que implican la colaboración de varias organizaciones y la adecuada gestión de diversos recursos, lo que ocasiona que la administración de estos proyectos sea compleja. La mayoría de las organizaciones conceden poco tiempo a la planeación y es frecuente que esta etapa se lleve a cabo de forma paralela a la ejecución del proyecto, lo que se ve reflejado en modificaciones en los indicadores más relevantes para este tipo de proyectos como: el tiempo, el presupuesto y la calidad, por esto se puede identificar la falta de una planeación adecuada como uno de los principales generadores de problemas en los proyectos.

Según (Cardenas, Planificación y control de Proyectos, 2019) existe una amplia opinión de que la planificación no aporta mucho a la gestión. En el ámbito de los profesionales de la construcción, se cuestiona la rapidez con la que una planificación se vuelve obsoleta, el tiempo que requiere su elaboración y la aparente falta de beneficios tangibles. No obstante, todos estos argumentos son meras justificaciones para no utilizar la planificación, basadas en una apreciación subjetiva de su función. Una administración que prescinde de la planificación se encuentra a la deriva, desconoce la situación real de su proyecto y carece de la información necesaria para tomar decisiones adecuadas.

La planificación es una función dinámica que requiere actualizarse de manera constante, ya que implica tomar decisiones anticipadas sobre un futuro incierto. Sin la planificación, resulta imposible llevar a cabo un seguimiento y control adecuados del proyecto, ya que careceríamos de un punto de referencia para comparar el rendimiento actual con el deseado o planificado. En la planificación, el valor radica no solo en los planes generados, sino en el proceso de reflexionar sobre el proyecto, sus objetivos, alcances, recursos, etc., es decir, en el proceso de planificación en sí mismo

Según (Gonzalez, 2010) el diagnóstico realizado por el 78% de las empresas afirmó que incluye planificación como una parte fundamental en su proceso para gestionar proyectos,

mientras que el 100% firmo que realiza seguimiento de la ejecución de proyectos, dentro del grupo de empresas que no llevan a cabo planificación, el 46% indico que compensa esta falta de planificación con la experiencia de la empresa y se basa en el presupuesto 27% en las especificaciones 27% para llevar a cabo la construcción. El mismo estudio se evidencio que el aspecto principal señalado por las empresas para la planificación del tiempo de ejecución de los proyectos es el compromiso asumido con el inversionista para completar la puesta en marcha del proyecto. El 89% indicó que realiza la planificación del tiempo antes de comenzar la ejecución del proyecto, mientras que el resto lo hace durante la ejecución. En cuanto a los resultados obtenidos de la planificación del tiempo, el 28% de las empresas mencionó que en muchas ocasiones no han logrado concluir la ejecución del proyecto dentro del plazo programado, el 61% dijo que algunas veces no lo han logrado y el 11% mencionó que pocas veces no han cumplido con el tiempo establecido. En cuanto a los resultados obtenidos de la planificación de los recursos humanos, el 6% de las empresas expresó que en muchas ocasiones han tenido que interrumpir la ejecución de los trabajos debido a la falta de mano de obra requerida, el 67% mencionó que algunas veces han tenido que hacerlo, y el 27% afirmó que en pocas ocasiones han experimentado interrupciones. En cuanto a los resultados obtenidos de la planificación de la adquisición de los materiales, el 11% de las empresas informó que en muchas ocasiones han experimentado la falta de disponibilidad oportuna de los materiales, el 78% mencionó que algunas veces les ha ocurrido, y el 11% dijo que pocas veces les ha sucedido. Por otro lado, el 6% afirmó que con frecuencia han experimentado costos de materiales superiores a los presupuestados, el 67% indicó que esto ocurre algunas veces, y el 28% mencionó que en pocas ocasiones les ha sucedido.

Según investigaciones como las de (Dvir, Raz, & Shenhar, 2003) se puede afirmar que planificar los proyectos con el fin de minimizar la incertidumbre es esencial para alcanzar objetivos deseados, aunque puede requerir tiempo y recursos, el esfuerzo invertido en este proceso se traduce en mayor posibilidad de éxito en los proyectos. Una mala planificación de proyectos tiene consecuencias negativas para el desarrollo del mismo, dentro de estas se pueden evidenciar retrasos en el cronograma ya que no se establecen metas claras ni plazos y actividades necesarias, presupuestos excedidos, el proyecto puede incurrir en costos adicionales que no se habían previsto, falta de recursos si no se planifica bien la asignación de estos se pueden

presentar escasez de recursos humanos, equipos o financiamiento; problemas de calidad, estos problemas pueden afectar la satisfacción del cliente y la confianza en el equipo de trabajo y finalmente desmotivación en el equipo de trabajo, ya que si no existe una planificación clara el equipo puede sentirse perdido o sin una meta clara que alcanzar y esto se vería reflejado en falta de compromiso y productividad. Para las microempresas la planificación de los proyectos no hace parte importante de la ejecución de los proyectos, en otros casos las microempresas que realizan una planeación lo hacen como requisito exigido por los clientes, adicional a esto, la planeación se realiza con metodologías predictivas o de cascada, las cuales utilizan herramientas como el diagrama de Gantt, que tiene más de un siglo de ser empleada y con la cual no es fácil de identificar actividades constructivas que establecen la duración total del proyecto. Según (Monroy Pataria, 2022) las metodologías tradicionales tienen ventajas como las que a continuación se nombran:

- Son ideales para proyectos maduros que no necesitan muchos cambios en su desarrollo, la planeación es más fácil de realizarse porque las dos partes llegan a un acuerdo de alcance, tiempo, calidad y costos en una etapa temprana. Perfecto para proyectos maduros que no requieren muchos cambios.
- Se necesita menos presupuesto y herramientas para la realización de la planeación.

La estabilidad de las microempresas, depende de su capacidad para enfrentar obstáculos internos y externos, así como desafíos financieros, Para garantizar esta permanencia es crucial que estas empresas se desarrollen en un entorno de mejora continua, lo que permitirá consolidar su posición en el mercado y mantenerse competitivas, para las microempresas las metodologías ágiles ayudan a mejorar ciertas problemáticas que estas presenta, ya que se enfocan en colaboración planificación flexibilidad y entrega de valor al cliente, de manera constante, entre las principales razones por las que las metodologías son de alto valor para los empresarios son las siguientes:

- Flexibilidad
- Mayor eficiencia
- Mayor colaboración
- Mas satisfacción del cliente
- Reducción de costos
- Eliminar tareas innecesarias

Los proyectos de construcción enfrentan de manera constante desafíos relacionados con las variaciones en el tiempo de ejecución y costos, en comparación con la línea base establecida durante la etapa de planificación.

Acorde a lo analizado por (Lozano, Patiño, Gomez, & Torres, 2018) , existen diversos factores que influyen en la variación del tiempo y costos de los proyectos de construcción en Colombia, en relación a tiempo se destaca la importancia de la planificación del cronograma, es importante resaltar la necesidad de dedicar tiempo y atención en la etapa de concepción, planeación y diseño de proyectos, así como de estimar y prevenir los posibles riesgos e imprevistos.

Tabla 1. Factores de mayor influencia en la variación del tiempo y costos en proyectos de construcción.

Factor	P-value	% de varianza
Planeación	<0.01	58%
Partes involucradas	0.02	9%
Agentes externos	0.18	4%
Experiencia del entrevistado	0.12	5%
Sector en la actividad económica	0.01	10%
Tamaño de la ciudad en la que fue ejecutada la obra	0.56	1%
Tamaño de la empresa	0.70	1%
Tipo de obra	0.009	4%
Conocimiento BIM	0.15	5%
Clima de la ciudad en la que fue desarrollada la obra	0.65	1%
Residuales		2%

Tomado de (Lozano, Patiño, Gomez, & Torres, 2018)

Para la variable tiempo, se encontró que planeación, partes involucradas y sector en la actividad económica afectan de manera significativa (valores en color rojo representados en la tabla 1) las variaciones de tiempo. Sin embargo, todos los factores, excepto el tamaño de la ciudad, clima y tamaño de las empresas, explican la varianza en mayor medida que los residuales, lo que indica que la mayoría de factores tenidos en cuenta en el análisis son

adecuados y que no existen otros factores que podrían influir en mayor medida y que no hayan sido tenidos en cuenta. Los factores tenidos en cuenta explican en conjunto cerca del 98 % de la variabilidad del tiempo y hay otros factores no tenidos en cuenta que tan sólo explicarían cerca del 2 % de la varianza (residuales). Podría decirse que como factor general o global, los agentes externos realmente no tienen gran incidencia en los retrasos de las obras.

De acuerdo con los resultados, cuando la planeación es buena se presentan variaciones de tiempo significativamente menores

¿Cuáles son los impactos de incorporar metodologías ágiles para mejorar la satisfacción del cliente en proyectos de construcción?

2. JUSTIFICACIÓN

Partiendo del auge de las metodologías ágiles como enfoque en la dirección de proyectos y su uso cada vez más aplicado a proyectos que no están relacionados al desarrollo de Software, sumado al entorno globalizado y propenso al cambio en el que se desarrollan los mismos, surge la necesidad de explorar qué impactos, beneficios o implicaciones conlleva la adopción de un marco de trabajo ágil desde la estructura organizacional, planeamiento estratégico y los aspectos que los componen. El presente trabajo se realiza con el fin de conocer e indagar sobre el estado y uso de metodologías para la gestión de proyectos en el sector de la Construcción en la ciudad de Bogotá, con el objeto de analizar como las organizaciones que lo componen pueden aumentar la entrega de valor para sus stakeholders y la experiencia al cliente a través de la implementación de prácticas ágiles para la gestión de sus proyectos y es que de acuerdo a mediciones realizadas por Shine (2003), Stapleton (2003), Boehm y Turner (2004) citados por Owen, Kkoskela Henrich Y Condinhoto (2006), se han identificado cambios relevantes en la satisfacción del cliente y del negocio con la inclusión de estas prácticas en las empresas del sector de sistemas de información, estas contribuciones específicas han mostrado un impacto positivo en la productividad, calidad, la previsibilidad y el desarrollo tanto de personal como de las habilidades gerenciales organizacionales, en adición a otros estudios como el de Owen, Kkoskela Henrich Y Condinhoto (2006) que concluyen que la implementación de prácticas para la gestión ágil de proyectos el sector de la construcción tiene un potencial considerable de ganancias en sus fases previas al diseño y al diseño de la construcción, al tener un desarrollo iterativo e incremental puede facilitar soluciones particularmente para requisitos complejos e inciertos.

Con lo base en lo anterior se busca realizar un trabajo aplicado en el sector de la construcción en Bogotá el cual es reconocido por ejecutar proyectos en un enfoque predictivo basado en procesos; a partir de la recopilación de información bibliográfica, el diseño y la aplicación de encuestas a una muestra de empresas que hacen parte del sector, que permitan identificar qué implicaciones conlleva la adopción metodologías ágiles de gestión de proyectos y que relación tiene esta con la satisfacción y experiencia al cliente y que de igual manera sea de utilidad para ampliar la información en esta línea de

investigación sobre las metodologías ágiles en la gestión de proyectos de construcción colombiano.

3. OBJETIVOS

3.1.Objetivo general

Identificar los impactos de incorporar metodologías ágiles de gestión de proyectos en la experiencia de cliente en empresas pertenecientes al sector de la construcción en Bogotá.

3.2.Objetivos específicos

- Realizar revisión general de bibliografía relacionada a experiencia al cliente y metodologías ágiles
- Identificar la metodología ágil (SCRUM, XP, DSDM, Kanban y Lean) que más se ajusta a la gestión de proyectos en las empresas del sector de construcción en Bogotá.
- Explicar la relación en la implementación de metodologías ágiles en la experiencia del cliente de empresas pertenecientes al sector de la construcción en Bogotá.
- Describir las ventajas y desventajas de incluir metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos de empresas pertenecientes al sector de la construcción.

4. MARCO REFERENCIAL

Los sectores inmobiliarios y de la construcción de viviendas, oficinas, locales comerciales. Infraestructuras y edificaciones, son reconocidos por su importante contribución al dinamismo y la reactivación económica de Colombia y muchos países del mundo. La consolidación de estos sectores trae consigo beneficios significativos para el PIB y la economía nacional.

Según (Cañas, 2021) el sector de la construcción se presenta como pionero en la reactivación económica del país, debido a su capacidad de activación a corto plazo, su magnitud en la demanda de mano de obra y su vínculo con otros sectores de la economía resalta cifras importantes para el país como:

- 1 de cada 5 colombianos trabaja para el sector de construcción de manera directa o hace parte de la cadena de valor
- Con cada vivienda construida se mueven más de 36 sectores económicos colombianos, lo que representa más de la mitad del mecanismo económico del país.
- Por cada 4 pesos de inversión que se presentan en el país 1 de estos tiene relación con el sector de la construcción, tanto desde la óptica del hogar o empresarial
- Por cada hectárea de suelo construido se generan 576 empleos

Según el (DANE, 2023), en enero de 2023, el número de personas empleadas en todo el país alcanzó los 21.492 millones. El sector de la construcción, represento el 6.5% de la fuerza laboral total, Sin embargo, a pesar de la importancia de este sector para la economía del país, el empleo en la construcción disminuyó en un 9.6% en comparación con el mismo período del año anterior, mientras que el empleo en general aumento en un 3.8%.

A pesar de esta disminución, en enero de 2023, todavía había 1.402 millones de personas empleadas en el sector de la construcción. Del total de trabajadores en este sector, el 43.6% estaban ubicados en 13 ciudades y áreas metropolitanas.

Otro indicador para evaluar el crecimiento del sector de la construcción son las licencias de construcción, según el DANE, en diciembre de 2022 se entregó licencia para 3.103.461 m² lo que representa un crecimiento de 8.3% respecto las licencias aprobadas en diciembre de 2021.

Según (Bancolombia, 2023) la deceleración económica que se presenta en el país, también se ve reflejada en el sector de la construcción, esto principalmente se puede evidenciar en la caída

de las ventas de vivienda en enero de 2023, por otro lado, se presentan aspectos positivos como el repunte de las obras civiles, lo que impulsa la venta de materiales de construcción como es el caso del concreto que para este trimestre.

Según (BBVA Research, 2022) se prevé que para el 2023 el sector de la construcción crezca un 4,9% manteniendo un impulso favorable gracias al impulso de las obras civiles y la aceleración de los planes de desarrollo liderados por alcaldes y gobernadores en su último año de gobierno, sin embargo, no se espera el mismo comportamiento para la construcción de viviendas. Para el 2024 se espera que el sector continúe creciendo de manera moderada con crecimiento del 2,2% debido a la deceleración de las viviendas y al ciclo político de las obras civiles

5. MARCO TEÓRICO

Con el objetivo de abordar la problemática de este trabajo de investigación se hace necesario recopilar información bibliográfica relacionada a los distintos marcos de trabajo ágil que se utilizan para gestión de proyectos, de igual manera se explorara documentación que permitirá identificar cuáles son los principales desafíos para la implementación de metodologías ágiles al interior de las empresas, posteriormente se examinara como está compuesto el sector de la construcción nacional y que métodos para la gestión de proyectos emplean para la ejecución de los mismos, como los marcos de trabajo ágil que podrían implementarse en proyectos del sector de la construcción, continuando con el entendiendo del concepto de experiencia al cliente, sus pilares y métodos o indicadores para su medición.

5.1. Metodologías ágiles y tradicionales

5.1.1. Metodologías Ágiles

En la dirección de proyectos se define que la metodología es un sistema de prácticas, técnicas, normas y procedimientos enfocados en una disciplina; donde se busca definir las herramientas y fuentes que se utilizaran para realizar la gestión correspondiente del proyecto. (Project Managment Institute, 2017)

Según (Project Managment Institute, 2017) las metodologías para la dirección de proyectos pueden ser:

- Desarrolladas por expertos dentro de la organización.
- Compradas a proveedores.
- Obtenidas de asociaciones profesionales.
- Adquiridas en agencias gubernamentales

El termino *Ágil* tiene origen del año 2001, después de haberse definido los valores y principios de lo que hoy es el *Manifiesto Ágil*, que busca ofrecer las mejores prácticas para el desarrollo de software con base a la adaptación al cambio que pueda surgir a lo largo del proyecto. (Canós, Letelier, & Penadés, 2017)

Teniendo en cuenta lo anterior, se define entonces a la metodología ágil << como las convenciones que un equipo elige seguir de una manera que sigue los valores y principios ágiles. >> (Agile Alliance, 2002).

<< Con el enfoque de las metodologías ágiles los cambios son eventos esperados que generan valor para el cliente >> (Navarro, Fernández, & Morales, 2013). Así mismo (Canós, Letelier, & Penadés, 2017) las define metodologías adaptativas; es decir; flexibles que pueden ser modificadas y ajustadas a cada proyecto o necesidad. Se caracterizan por discriminar las actividades de tal forma que se puedan monitorear en un tiempo corto, se mantiene un contacto constante con el cliente durante el desarrollo para que así mismo haya una retroalimentación la cual permite una fácil adaptación al cambio. (Navarro, Fernández, & Morales, 2013)

SCRUM

Es una metodología que nace ajena al desarrollo del software, de hecho, sus principios fundamentales fueron desarrollados en procesos de reingeniería por Goldratt, Takeuchi y Nonaka en la década de 1980. Podríamos decir que SCRUM se basa en cierto "caos controlado" pero establece ciertos mecanismos para controlar esta indeterminación, manipular lo impredecible y controlar la flexibilidad. (Fernandez, 2013)

Con SCRUM básicamente se busca tratar los proyectos de manera iterativa y adaptativa, brindándole flexibilidad a la toma de decisiones durante el desarrollo de los proyectos buscando optimizar la predictibilidad y el control del riesgo. la implementación de SCRUM se basa en tres pilares, nombrados a continuación:

- **Transparencia:** los participantes deben compartir un entendimiento de los procesos y tener una misma definición de "terminado", los procesos significativos deben ser visibles para todos los miembros del equipo.
- **Inspección:** se deben realizar inspecciones regulares (sin que interfieran en el trabajo), para evitar variaciones indeseadas.
- **Adaptación:** el equipo debe poder adaptarse en caso de que se requieran cambios luego de la inspección.

(Ballesteros, 2021)

Extreme Programming (XP)

Extreme Programming o XP se dio a conocer en el año 1996, en un proyecto desarrollado por Kent Beck, esta metodología de desarrollo ágil no es más que una estrategia de software que promueve prácticas adaptativas en lugar de predictivas, centradas en las personas o en los equipos, iterativas, orientadas hacia prestaciones y hacia la entrega, de comunicación intensiva y que requieren que el negocio se involucre de forma directa. (Marmol, 2019)

Del lado de XP, se destacan las prácticas, valores y el ciclo de vida que esta metodología propone, misma que se compone de seis fases: Exploración, Planeación, Diseño, Codificación, Pruebas y Muerte del Proyecto. (Klender, Ocampo, Uloa, & Jon, 2019)

Planeación: Se empieza a recopilar información necesaria para el desarrollo del proyecto y se comienzan a crear las historias de usuario, las cuales se priorizan y se descomponen en versiones más pequeñas.

Diseño: Sirve como una guía para la implementación de la historia de usuario; el principal objetivo es trabajar en un código sencillo que cuente con lo básico para funcionar correctamente en busca de la obtención de un prototipo. De igual manera se utilizan las tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaboración.) (Klender, Ocampo, Uloa, & Jon, 2019)

Codificación: Se realizan ejercicios de programación en parejas teniendo como objetivo el desarrollo de un código más universal, de tal manera que cualquier programador pueda entenderlo y trabajar sobre el mismo código sin inconvenientes.

Pruebas: el objetivo de esta fase es el de realizar pruebas continuas y automáticas sobre el código desarrollado de manera constante; incluso con la participación del cliente, el cual puede proponer nuevas pruebas e ir realizando validaciones del código.

Dynamic Systems Development Method

En 1994 DSDM (Dynamic System Development Method) nace con el objetivo de crear una herramienta RAD (rapid applications development) unificada, mediante la definición de un framework de desarrollo (sin propietario ni ánimo de lucro) para los procesos de producción de software. DSMD propone cinco fases, de las que sólo las tres últimas son iterativas a pesar de que hay retroalimentación en todas las fases. (Fernandez, 2013)

- Estudio de la viabilidad: Se evalúa si DSDM se puede o no aplicar al proyecto.
- Estudio del negocio: Se estudia el negocio, sus características y la tecnología.

- Modelado funcional: En cada iteración se planean los procesos funcionales del negocio sobre el prototipo.
- Diseño y construcción. Aquí es donde se construye la mayor parte del sistema. El prototipo se vuelve apto para que los usuarios puedan utilizarlo.
- Implementación. Pasamos de un prototipo a un sistema de producción. Se entrena a los usuarios para que lo usen.

Kanban

El método Kanban fue desarrollado por Taiichi Ohno y aplicado por primera vez en el año 1953 por la compañía Toyota. Ohno se inspiró en los sistemas de reabastecimiento o inventarios para el desarrollo de dicho método. (Agile Alliance, 2018).

La traducción de la palabra *Kanban* significa:

(de la Torre, 2018) considera que la metodología Kanban <<se basa en reducir los plazos y la cantidad de trabajo del proceso>> mediante la discriminación o detalle de las tareas asociadas al proceso.

En el estudio realizado por (Gaete, Villarroel, Figueroa, Cornide, & Muñoz, 2020) definen las tres principales reglas en las que se basa este método que son las siguientes:

1. Visualizar el flujo de trabajo.
2. Limitar el trabajo.
3. Medir el tiempo en terminar una tarea.

Según (Agile Alliance, 2018) cuando las organizaciones buscan aumentar la productividad y calidad, mayor flexibilidad en los equipos de trabajo y un enfoque directo en los entregables sin interrupciones, el mejor método que se puede utilizar es el Kanban.

Lean

(Zambrano, Caballero, & Ponce, 2018)

La metodología Lean busca optimizar los procesos productivos minimizando al máximo las actividades que no aportan valor, teniendo como objetivo el desarrollo de productos o servicios de buena calidad que cumplan con las expectativas del cliente.

Originalmente la metodología Lean surge en Japón en la década de los 80 bajo el nombre de Lean Manufacturing; teniendo como objetivo lograr procesos más eficientes en la fabricación de vehículos. Actualmente Toyota el principal fabricante de vehículos a nivel mundial, sigue utilizando metodología lean manufacturing para la fabricación de sus productos debido al éxito obtenido en cuanto a productividad y reducción de costos en su cadena de valor.

Esta metodología se basa en una serie de objetivos básicos que permiten alcanzar un buen nivel de eficacia: (Humanes, 2019).

- Excluir actividades que no agregan valor al producto o servicio.
- Mejorar de forma continua para mantener la calidad del producto o servicio.
- Detectar problemas en origen y solucionarlos.
- Cambiar el enfoque de la empresa para aportar soluciones a los clientes, y no solo venderles productos o servicios.

En lo que tiene que ver con el sector de la construcción, desde hace 20 años, se ha implementado el concepto de Lean Construction, en donde básicamente se aplican los objetivos básicos anteriormente descritos en proyectos de construcción; Se puede entender entonces que la metodología Lean es una filosofía que permite mejorar la productividad y la competitividad de las organizaciones en el momento de gestionar los proyectos de construcción. Cuenta con estrategias para potenciar la cadena de valor al eliminar las actividades que generan pérdidas en el proyecto. La implementación de esta filosofía tiene el propósito de mejorar la productividad en las obras y reducir las pérdidas en el desarrollo del proceso de construcción de los proyectos que se están realizando. (Zambrano, Caballero, & Ponce, 2018)

Vale la pena resaltar que de acuerdo con Zambrano, caballero y Ponce (2018), La filosofía lean aporta un elemento esencial para el desarrollo de las nueve áreas de conocimiento del PMI-PMBOK dado que cada una de ellas puede llevarse a cabo teniendo como enfoque la identificación temprana de panoramas de pérdida y la correspondiente eliminación de estas.

(Gaete, Villarroel, Figueroa, Cornide, & Muñoz, 2020), destaca como ventaja la eliminación de residuos que tiene como fin lograr una eficiencia en el desarrollo del proyecto, asimismo puede obtener una reducción de costos y mejorar los tiempos de entrega, generando una mayor satisfacción a los clientes con los resultados obtenidos.

Comparativo entre metodologías ágiles

Teniendo en cuenta los diferentes conceptos y descripciones de las metodologías ágiles, se expone a continuación una comparación de estas con el fin de identificar los elementos a los que se encuentran enfocadas. (ver Tabla 2)

Tabla 2. Comparativo metodologías ágiles - Scrum, Lean, Kanban, XP, DSD.

Elemento	Scrum	Lean	Kanban	Xp	Dsd
Roles	Define roles como: Product Owner, Scrum Master, Scrum team	No existen roles	No existen roles	Encargado de Seguimiento, encargado de pruebas. cliente, programador, entrenador, gerente	Patrocinador ejecutivo, visionario, embajador, asesor de usuario, jefe de proyectos, coordinador técnico, líder de equipo, desarrollador de soluciones, probador de soluciones, escritor, facilitador.
Foco en	Define un grupo de tareas según prioridad, las cuales se ejecutarán en un tiempo fijo. Combina tres actividades: planificación, mejora de procesos y entrega.	Generar la mayor cantidad posible de valor al cliente a través de sugerencias enfocadas a la eliminación de residuos y entregas rápidas	Mejorar la visibilidad del flujo del trabajo. Las tareas se realizan de manera regular, las cuales no tienen un tiempo fijo.	Se centra más en el aspecto técnico del desarrollo de software.	Funcionalidad del software con base al tiempo y los recursos designados.
WIP (Work in progress)	Limita el trabajo en curso de acuerdo con la velocidad o tiempo que tome hacer la	No hay limitante	Limita el trabajo por el estado de flujo de trabajo, como máximo permite 2	No hay limitantes y mantiene un trabajo regular durante la ejecución	No hay limitante

Elemento	Scrum	Lean	Kanban	Xp	Dsd
	actividad del sprint.		actividades en curso.		
Métrica	La métrica por defecto para la planificación y la mejora del proceso es la Velocidad	Numero de defectos, Tiempo total y de ejecución tarea, Capacidad proceso	La métrica por defecto para la planificación y la mejora del proceso es el Lead Time (tiempo de entrega o tiempo medio que tarda una petición en salir del ciclo)	Calidad de trabajo con diseños simples	Tiempo de ejecución por actividad y prioridad.
Tablero	En cada sprint se limpia el tablero de seguimiento.	Es persistente, no cambia durante la ejecución.	El tablero Kanban es persistente.	No aplica	Timebox (cajas de tiempo) es variable durante la ejecución.

Adaptado de (Marmol, 2019), (Ruiz Ayuso, 2020), (Klender, Ocampo, Uloa, & Jon, 2019), (Stapleton, 1997), (Kniberg & Skarin, 2010), (Ozden & McCaffery, 2019)

Metodologías que más se ajustan al sector de la construcción:

Scrum: esta metodología ágil se enfoca en equipos pequeños y multifuncionales que trabajan juntos en sprints cortos para entregar elementos concretos del proyecto en intervalos regulares. Scrum se centra en la colaboración y comunicación constante entre los miembros del equipo y el cliente para asegurar que estén satisfaciendo las necesidades y expectativas

Kanban: Esta metodología ágil se enfoca en la visualización del trabajo y en la optimización del flujo de trabajo para maximizar la eficiencia y productividad, Kanban se centra en la mejora continua y en la entrega de valor constante al cliente

5.1.2. Metodologías Tradicionales

De acuerdo con diferentes investigaciones se tiene una clasificación de metodologías ágiles y metodologías tradicionales; las metodologías tradicionales buscan abarcar varios aspectos del proyecto generando una difícil adaptación al cambio. (Canós, Letelier, & Penadés, 2017).

A su vez (Navarro, Fernández, & Morales, 2013) las define como un estándar de procesos y así convertirlos en predecibles. Para lograrlo realizan una planeación detallada que permita tener un panorama amplio de lo que implica cada proceso y así ser más eficientes.

Existen diferentes metodologías tradicionales que suelen ser las más utilizadas, ya que se han establecido como guías de pasos a seguir. Entre ellas están el PMI-PMBOK, ICB, PRINCE2.

PMBOK

El PMBOK inicia como un estándar creando “Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK en 1987, a través del tiempo ha evolucionado, generando cambios en la gestión de proyectos y presentando nuevas tecnologías que han permitido a tener nuevas habilidades y capacidades para la gestión de proyectos. Por ejemplo, en la última edición del PMBOK se resumen algunos cambios significativos; en 1987 definió <<la dirección de proyectos como “la aplicación de conocimientos, aptitudes, herramientas y técnicas a las actividades de los proyectos>>, reconocer las organizaciones que definían normas basadas en proceso y así mismo en reconocer las diferentes normativas.

En la edición del año 2004, definen por separado lo que es el estándar para la dirección de proyecto y los fundamentos para la dirección de proyectos. En la sexta edición del año 2017, incorporan el término ágil dando un abrebocas a la actualidad a la que se enfrentan los proyectos, definiendo palabras clave como son la adaptación y consideraciones en entornos ágiles. (Project Management Institute, 2021)

El (Project Management Institute, 2017) define cinco grupos de procesos para la dirección de proyectos con el fin de lograr los objetivos del proyecto (ver *Figura 1*); aparte enfatiza en diez áreas de conocimiento que son las más utilizadas en la dirección de proyectos y busca definir prácticas, herramientas y técnicas. (ver **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

Figura 1. Grupos de procesos



Tomado de (Project Management Institute, 2017)

Tabla 3. Áreas de conocimiento.

Áreas de conocimiento	
Gestión de la integración del proyecto	Gestión del alcance del proyecto
Gestión de los costos del proyecto	Gestión de la calidad del proyecto
Gestión de los recursos de proyecto	Gestión de las comunicaciones del proyecto
Gestión de los riesgos del proyecto	Gestión de las adquisiciones del proyecto
Gestión de los interesados	Gestión de cronograma del proyecto

Tomado de (Project Management Institute, 2017)

ICB (IPMA COMPETENCES BASELINE)

IPMA fue creada en Suiza en 1965, es una federación de más de 60 asociaciones miembros, su objetivo es promover la competencia en toda la sociedad para permitir un mundo en el que todos los proyectos tengan éxito.

La certificación IPMA se basa en el estándar de competencia global, ICB. Este estándar está definido por el IPMA y describe las competencias que deben poseer los gerentes de proyectos. En la actualidad, ICB está por la versión 4, la cual está diseñada para garantizar que cada gerente de proyecto pueda verificar que ha desarrollado competencias en todas las áreas relevantes para asumir este puesto profesional. Este contiene los términos básicos, tareas, habilidades, funciones, procesos, métodos, técnicas y herramientas que se deben usar para llevar a cabo una dirección de proyecto con éxito. (López Gil, 2018)

IPMA se divide en tres áreas (Personal, práctica y perspectiva) que aseguran a través de competencias la experiencia y actitud personal para la dirección de proyectos. Esta metodología tradicional no se basa en lineamientos para el desarrollo de proyectos, sino que busca el desarrollo de las aptitudes de un director de proyectos.

Prince2 (Projects In Controlled Enviroments)

PRINCE2 es un método estructurado de gestión de proyectos. Originalmente desarrollado en 1989 por la Agencia de Computadora Central y de Telecomunicaciones (CCTA) en el Reino Unido, como sistema estándar para la gestión de proyectos de TI.

El objetivo de esta metodología es definir unos roles, responsabilidades y procedimientos donde se detalla la manera adecuada en la que se deben coordinar las actividades y personas a un proyecto. (López Gil, 2018)

Es un modelo orientado a la práctica que se basa en siete principios: justificación continua, aprender de las experiencias, roles y responsabilidades, gestión por fases, gestión por excepciones, enfoque de productos y adaptación al entorno. (Gomez, 2019)

5.2.Implementación de metodologías ágiles

Desde la publicación del manifiesto ágil en el año 2001 (Beck et al., 2001) y la consolidación de la agilidad en la industria del software, cada vez son más las organizaciones que sienten interesadas en la implementación de un marco de trabajo ágil para la gestión de sus proyectos como para procesos de otras unidades de negocio, sin embargo existen una serie de pasos que deben seguir las empresas para aplicar metodologías ágiles ya sea cómo enfoque principal o híbrido de manera exitosa, según Mohallel y Bass (2019), los principales desafíos durante el desarrollo de proyectos ágiles en pequeñas y medianas empresas, están relacionados a una planificación insuficiente, presión constante, falta de disponibilidad de tiempo en los equipos de desarrollo e inadecuada estimación de recursos fueron los principales problemas durante la adopción. Por otro lado Yepes, Pardo y Gómez (2015) en su investigación sobre la implementación de metodologías ágiles y otros modelos en micro, pequeñas y medianas empresas de software, afirman que las causas por las cuales el marco de trabajo con enfoque ágil no funciona de forma adecuada al interior de las empresas; son la falta de entendimiento y empoderamiento en la metodología, como el escaso compromiso de los clientes, es por esto que aconsejan que las empresas que deseen implementar metodologías ágiles deben inicialmente interiorizar en su totalidad la metodología ágil, realizando las modificaciones que apliquen para adecuarse a las características particulares del entorno en el cual se desempeñan

A su vez el 16th Informe anual sobre el estado de agilidad publicado en el año 2022, establece que los desafíos u oportunidades que perciben las organizaciones frente a la adopción de un marco de trabajo ágil están relacionadas al liderazgo que no comprende o pone obstáculos, falta de prioridades claras y los equipos de trabajo que no conocen o entienden en que consiste o que beneficios aporta la agilidad para la gestión de sus proyectos, dado que no es algo que la empresa capte intuitivamente, por ende sugiere que los entrenadores y consultores que se encuentran trabajando en la expansión y adopción de la agilidad en el sector empresarial

deben enfocarse en asegurar que el liderazgo y los equipos de trabajo entiendan que es la agilidad y como los impactos que conlleva aplicarla en sus métodos de trabajo.

De igual manera establece que hay otra serie de barreras a las que se enfrentan las organizaciones cuando requieren escalar la agilidad a otras unidades de negocio (gestión del talento humano, el marketing, la ingeniería u operaciones) como lo son la escasa participación del liderazgo, bajos conocimientos sobre la agilidad, resistencia al cambio, (Vega, Castaño, & Mora, 2011) apoyo administrativo o patrocinio adecuado, capacitación o educación insuficiente y falta de disponibilidad del propietario del negocio, entre otras.

5.3. Sector de la construcción en Colombia

De acuerdo con el Catálogo de cualificaciones del sector de la construcción realizado en el año 2019 por la cámara colombiana de construcción (CAMACO):

El sector de la construcción se divide en dos grandes subsectores, denominados: i) Edificaciones, que hace referencia a las construcciones en altura que se categorizan de acuerdo con la destinación de su uso ocupacional, ii) Infraestructura, dedicada a la construcción de obras civiles, esta última desagregada también, de acuerdo con el uso. (2019, p. 43).

Así mismo, resalta la importancia de mencionar que además de la categorización anterior, existe un gran número de empresas de otros sectores, que si bien no pertenecen al Core de la construcción se relacionan de manera indirecta. Haciendo parte de la cadena productiva que se requiere para el desarrollo de las actividades relacionadas al sector de la construcción.

5.3.1. Subsector edificación.

Conforme a lo establecido por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR- 10), entidad encargada de regular las condiciones estructurales en Colombia, este subsector está dividido en dos, i) Edificaciones de uso residencial y ii) Edificaciones no residenciales; obras públicas y privadas, construcción de viviendas, comercio, producción de bienes y/o servicios, edificaciones para el desarrollo del turismo.

Es importante contar con esta segregación ya que así mismo la entidad correspondiente podrá crear un plan de acción y seguimiento a cada una de las edificaciones que entren en este grupo, logrando así el objetivo que tiene como entidad y dando así seguridad no solo a las edificaciones en Colombia si no a quienes residan o trabajen en ellas.

5.3.2. Subsector Infraestructura.

Un estudio realizado por el SENA en 2016 en conjunto con Cámara Colombiana de la Infraestructura afirma que este en este subsector se encuentran todas las obras civiles que fomenten el desarrollo de zonas urbanas y rurales en beneficio de la sociedad, es por esto, que se encuentra dividido en cinco subgrupos, i) Infraestructuras de Transporte, como lo son terminales, aeropuertos y puertos ii) Infraestructura de Energía, lo que serían las redes eléctricas, hidrocarburos y energías renovables. iii) Infraestructura de Edificaciones, que entran en este grupo las redes urbanas e industriales iv) Infraestructura de Telecomunicaciones y, por último, v) Infraestructura Hidráulica, que serían las presas, canales, riego y el Acueducto y Alcantarillado.

5.4. División del sector según el tamaño de la empresa

Los subsectores mencionados anteriormente están conformados por diversas empresas dedicadas a diferentes sectores económicos del territorio nacional, es por lo que de acuerdo con CAMACOL (2019. Pág. 63) en 2019, se registraron alrededor de 1075 empresas dedicadas a la construcción para el subsector de edificaciones y aproximadamente 690 para el subsector de infraestructura.

CAMACOL dividió a dichas empresas de acuerdo con los activos de estas y así mismo pudieron determinar que en Colombia para el subsector de edificaciones, el 56% de las empresas corresponden a pequeñas empresas, el 37% son medianas empresas y el 7% son las grandes empresas; Por otro lado, para el subsector de infraestructura, el 29% corresponde a pequeñas empresas, el 49% son medianas empresas y el 22% son grandes empresas.

5.5. Gestión de proyectos en el sector de construcción en Colombia

Según el estudio realizado por CAMACOL y SENA en 2018, se pudo determinar que los modelos de gestión preferidos por las pequeñas empresas son ruta crítica y PMBOK con un 48% y 19% respectivamente; para el caso de las medianas empresas, un 67% utilizan ruta crítica y solo el 6% utiliza a PMBOK, sin embargo, el 13% implementa el modelo Lean Construction, por último, las grandes empresas en un 40% utilizan ruta crítica y en un 20% PMBOK, Lean Construction y Just in time.

Dando como resultado que tanto pequeñas, medianas y grandes empresas siguen prefiriendo el modelo de gestión de proyectos ruta crítica, ya que es el que les permite de mejor forma identificar las tareas necesarias y realizar un cronograma adecuado para llegar a la fecha que se tiene como meta.

5.6.Experiencia del cliente

De acuerdo con el artículo "How to Sustain the Customer Experience" (Gentile, Spiller, & Noci, 2007) el concepto de experiencia del cliente se empezó a acuñar desde la década de 1980 cuando en adición a la literatura del comportamiento del consumidor que en su momento consideraba a los clientes como tomadores de decisiones racionales, surgió un nuevo enfoque el cual estaba dirigido a la parte experiencial, (Holbrook y Hirschman 1982) reconsideraron la importancia de varios factores que hasta el momento no se habían tenido en cuenta como lo era el papel de las emociones en el comportamiento,

“El papel de las emociones en el comportamiento; el hecho de que los consumidores son tanto sensibles como pensadores y hacedores; los roles de los consumidores, más allá del acto de compra, en el uso del producto, así como en la elección de la marca” ((Holbrook y Hirschman 1982, citados por Gentile, Spiller y Noci, 2007, p.395)

Con el paso del tiempo fueron aumentando los aportes respecto a la experiencia al cliente cuyo término empezó a tomar mayor relevancia cuando en 1999 (Pine y Gilmore) en su libro “The experience economy” introducen la experiencia como una nueva oferta económica en un entorno donde cada negocio es un escenario distinto y las organizaciones deben preocuparse por diseñar eventos memorables para sus clientes, dado que la diferenciación no solo consiste en la mejor oferta de precios o reducción de costos dado que a través de las experiencias brindadas a los consumidores se puedan empezar a construir una oferta de valor diferencial que puede llegar a constituirse como una ventaja competitiva.

Del mismo el concepto de experiencia al cliente ha ido evolucionando a través del tiempo y algunos autores lo han definido de manera distinta por ejemplo Gentile, Spiller y Noci (2007) consideran que una definición de experiencia al cliente que tiene más en cuenta contribuciones científicamente relevantes sería la siguiente:

“La Experiencia del Cliente se origina a partir de un conjunto de interacciones entre un cliente y un producto, una empresa o parte de su organización, que provocan una reacción (LaSalle y Britton, 2003; Shaw e Ivens, 2005). Esta experiencia es estrictamente personal. e implica la participación del cliente en diferentes niveles (racional, emocional, físico sensorial y espiritual) (LaSalle y Britton, 2003; Schmitt, 1999). Su evaluación depende de la comparación entre las expectativas de un cliente y los estímulos provenientes de la interacción con la empresa y sus ofrendas en correspondencia de los diferentes momentos de contacto o puntos de contacto (LaSalle y Britton, 2003; Shaw e Ivens, 2005). (Gentile, Spiller y Noci, 2007, p.395)

5.6.1. Pilares de la experiencia del cliente

En la actualidad han emergido una serie de factores que de cierta manera han influido en el comportamiento y necesidades de compra de los consumidores, uno de ellos; la reciente pandemia a causa del virus COVID-19, las expectativas frente a los servicios y productos ofertados cada vez son más altas y las experiencias brindadas ya no son suficientes por ende las empresas se han visto en la necesidad en empezar a implementar estrategias enfocadas en el acercamiento y experiencia al cliente, de acuerdo con el tercer informe de “excelencia global en experiencia del cliente” publicado por KPMG en el año 2020 en cual se plantea que después de 11 años de investigación se ha demostrado que cada realización sobresaliente con el cliente tiene un conjunto universal de cualidades que se denominan los seis pilares de la excelencia en la experiencia, que se explican a continuación

Integridad: El primer pilar consiste en actuar con integridad para ganar confianza, dado que esta es el resultado de un comportamiento organizacional que demuestra confiabilidad y existen momentos en los que se genera esos lazos de confianza como lo son aquellos donde se debe reaccionar públicamente ante un momento difícil o las contribuciones individuales aportar para la creación de los lazos de confianza a la organización en su totalidad.

Resolución: A través del tiempo las organizaciones han tenido presente la resolución de problemas mediante la recuperación del servicio, sin embargo, el paso de la pandemia ha impulsado la priorización de este aspecto dado que nuevas necesidades de comportamiento y consumo adquieren mayor relevancia y requieren especial atención, esta tendencia, ha acelerado el enfoque en las soluciones en lugar de los productos y ha fomentado el compromiso.

Expectativas: Del mismo modo que los clientes tienen necesidades también tienen expectativas de cómo serán satisfechas sus necesidades y la satisfacción del cliente es la diferencia entre la expectativa a la entrega final del producto o servicio ofrecido, por ende, las organizaciones deben tener la capacidad de comprender las expectativas cambiantes de los clientes para del mismo modo diseñar nuevas soluciones y experiencias.

Empatía: En la actualidad se requiere que todas las organizaciones demuestren que se preocupan por el bienestar tanto de sus empleados como de sus clientes y si bien la amabilidad corporativa nos son dos términos que generalmente se asocian, ahora son fundamentales para la forma en como las organizaciones funcionan desde su interior.

Personalización: En el entorno actual, demostrar que se tiene la habilidad de comprender las necesidades y circunstancias específicas del cliente y que se adaptará la experiencia es un requerimiento esperado es por ello por lo que los equipos de experiencia al cliente deben garantizar que en lo posible se puedan brindar experiencias que se adapten mejor a las nuevas necesidad o circunstancias en las que se encuentra el cliente.

Tiempo y esfuerzo: Cada vez los clientes disponen de menor tiempo por tal motivo buscan una gratificación instantánea y es que se ha demostrado que a través de la eliminación de obstáculo o barreras que nos son tan necesarios para que el cliente logre sus objetivos de manera rápida y sencilla se aumenta la lealtad, la necesidad de fácil acceso a los productos o servicios ha adquirido una relevancia mayor.

5.6.2. Indicadores de satisfacción del cliente

Los indicadores de satisfacción del cliente son medidas utilizadas para evaluar y cuantificar el nivel de satisfacción que los clientes experimentan con relación a un producto, servicio o experiencia. Estos indicadores son herramientas clave para las empresas, ya que les permiten medir y monitorear el nivel de satisfacción de sus clientes, identificare áreas y tomar decisiones estrategias basadas en datos concretos; algunos de los indicadores más comunes utilizados para medir la satisfacción del cliente son:

Satisfacción de servicio al cliente

Según (Rodríguez & Gomez, 1991) La satisfacción del cliente debería ser determinada por el diseño del servicio o producto y con la conformidad del producto y la especificación. Sin

embargo, las organizaciones se enfocan solamente en la conformidad del producto sin tener presente al cliente.

Los atributos mínimos que deberían ser detallados según el área o departamentos y validados por el cliente son: características del producto tiempo, cantidades, condiciones de contratación, atención, etc. Posteriormente diseñar un instrumento que permita recolectar la percepción y expectativa del cliente con el fin de que sean considerado en el diseño del servicio o producto.

El índice de satisfacción puede ser evaluado de la siguiente forma:

- i) Definir los atributos del producto o servicio para evaluar.
- ii) Ponderar dichos atributos con el cliente.
- iii) Establecer la escala bajo la cual el cliente calificará los atributos
- iv) Asignar un valor numérico al nivel de satisfacción.
- v) Finalmente recolectar y procesar la información y según los problemas o desviaciones realizar un plan de mejora.

Comentarios de clientes

Son métricas utilizadas para medir y evaluar la satisfacción y la retroalimentación de los clientes con respecto a un producto, servicio o experiencia determinados. Estos indicadores proporcionan información cuantitativa o cualitativa sobre las opiniones, quejas, sugerencias y el nivel general de la satisfacción de los clientes.

Taza de rotación del cliente

La tasa de rotación de clientes es un indicador utilizado para medir la cantidad de clientes que abandonan una empresa en un periodo de tiempo determinado se calcula dividiendo el número de clientes que se han dado de baja o han dejado de utilizar los productos o servicios de una empresa, entre el número total de clientes al inicio del periodo.

Según (Valdivia, 2015)es para las empresas es considerablemente menos costoso mantener los clientes actuales que buscar clientes nuevos, tener una base de datos estable de clientes es fundamental para clientes futuros, ya que un aumento en el tamaño de la base de clientes, podría incrementar las ganancias, sin embargo, esa posibilidad disminuye cuando se reemplaza rápidamente a los clientes, existen diversas razones por la cuales los clientes abandonan a las empresas, pero una de ellas usualmente es la calidad del servicio al cliente.

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de investigación

El problema de investigación planteado se solucionará mediante un enfoque de investigación cuantitativo de tipo correlacional descriptivo, correlacional dado que mide el grado de relación de las variables de una población estudiada, para la presente investigación la relación con la experiencia del cliente y la aplicación de metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos de construcción; y descriptiva, al reseñar rasgos, características, calidad o atributos de la población objeto de estudio.

6.2. Variables

Las variables que forman parte de este estudio son:

- a. **Conocimiento:** Partiendo de que la falta de entendimiento y apropiamiento de los distintos marcos de trabajo ágil como uno de los obstáculos para su aplicación, en esta variable se pretende medir el nivel de formación con la que cuenta la población encuestada teniendo donde se definen factores tales como el tipo de estudios en la materia desde un nivel empírico al formal, del mismo modo conocer cuál es el marco de trabajo ágil mas conocido e implementado en los proyectos en los cuales se desempeñan.
- b. **Implementación de metodologías ágiles:** Las metodologías ágiles son un conjunto de prácticas y procesos que se utilizan en el desarrollo de proyectos para mejorar la eficiencia, la flexibilidad y la adaptabilidad. Estas metodologías se basan en los principios del Manifiesto Ágil, que se enfoca en el valor del trabajo en equipo, la colaboración con el cliente, la respuesta rápida a los cambios y la entrega continua de funcionalidad. Los elementos que componen esta variable son:
 - Implementación del marco de trabajo ágil según Scrum y Kanban.
 - Implementación del trabajo colaborativo y entrega continua de valor según el marco de trabajo de Scrum y Kanban
- c. **Experiencia al cliente:** se define como la relación entre una empresa con sus clientes en todos los aspectos del recorrido de la compra, desde el marketing, ventas y el servicio al cliente, entendiéndose como la suma total de las interacciones que tiene un cliente con

una marca. Los elementos que conforman esta variable son los pilares definidos por KPMG (2020): Integridad, resolución, expectativas, empatía, personalización, tiempo y esfuerzo.

- d. Impactos:** Teniendo en cuenta que las metodologías ágiles cada vez son más utilizadas a nivel global no solo para proyectos de desarrollo de software, se hace necesario establecer en esta variable aquellos factores que se ven relacionados en el proceso de implementación de un marco de trabajo ágil para la ejecución de un proyecto y que pueden generar impactos en el desarrollo del mismo, como lo es el trabajo en equipo, costos, adaptabilidad a los cambios repentinos del proyectos al igual que la interacción con el cliente y la satisfacción del mismo a lo largo de la vida del proyecto.

6.3. Instrumento de recolección

Como instrumento de recolección de datos se seleccionó una encuesta, se utilizará un formulario base para las preguntas, adaptado a las características de los encuestados. En este estudio se consideraron dos grupos encuestados: (i) Propietarios y CEO de empresas del sector de la construcción, (ii) expertos en la gestión de proyectos de cada empresa seleccionada. Para mas información sobre la encuesta remitirse al **Anexo 1. Encuesta: Agilidad en la construcción: ¿Cómo se adapta tu empresa a las metodologías ágiles?**

6.3.1 Validez

La validez del instrumento de recolección de información se realizó por medio de la herramienta V de Aiken con la cual es posible estimar cuantitativamente la evidencia de valides basada en el contenido de los ítems que componen la encuesta, en base a las calificaciones obtenidas mediante el método del criterio del experto.

6.4. Población y muestra

La población de estudio corresponde a empresas asociadas al sector de la construcción y que apliquen alguna metodología de gestión en sus proyectos, según la Cámara de Comercio de Bogotá, la ciudad tiene alrededor de 69.000 empresas asociadas al sector de la construcción.

Para el muestreo probabilístico, se realizarán encuestas a gerentes y líderes de proyectos de empresas asociadas al sector de la construcción, para determinar el tamaño de la muestra se usó

la ecuación de tamaño de la muestra (n) utilizando un nivel de confianza del 95% con una probabilidad de éxito del 50% y un error de estimación máximo aceptado del 20%, de esta manera se obtuvo como resultado un tamaño de muestra de 24 empresas las cuales se les realizara una encuesta a través de sus gerentes o lideres en gestión de proyectos.

$$\text{Tamaño de la muestra } (n) = \frac{N \times Z_{\alpha/2}^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) \times Z_{\alpha/2}^2 \times p \times q}$$

donde:

Tabla 4. Variables y datos para el cálculo del tamaño de la muestra.

Variable	Descripción	Valor
n	Tamaño de la muestra buscado	
N	Tamaño de la población	69.000
Z	Factor de acuerdo con el nivel de confianza elegido (95%)	1,96
e	Error de estimación máximo aceptado	20%
p	Probabilidad de que ocurra el evento estudiado	0,5
q	Probabilidad en contra (1-p)	0,5

6.5. Técnica de análisis de datos

El análisis de los resultados de la encuesta serán realizador por medio de técnicas que incluyen:

Tablas de frecuencia: Esta técnica permite resumir los datos de manera sencilla y rápida. Las tablas de frecuencia muestran la cantidad de veces que aparece una respuesta para cada pregunta y pueden ser útiles para identificar patrones o tendencias en los datos.

Gráficos: Los gráficos son una forma visual de representar los datos de la encuesta. Pueden ser útiles para resumir la información de manera clara y concisa. Los gráficos más comunes incluyen histogramas, gráficos de barras, gráficos de pastel y diagramas de dispersión

7. RESULTADOS

Una vez finalizada la etapa de recolección de datos mediante el instrumento definido se procedió con el análisis de la información, donde se evidencio lo siguiente:

Principalmente para el estudio realizado fue de vital importancia conocer que porcentaje de la población tenía conocimiento sobre metodologías ágiles y si este conocimiento estaba

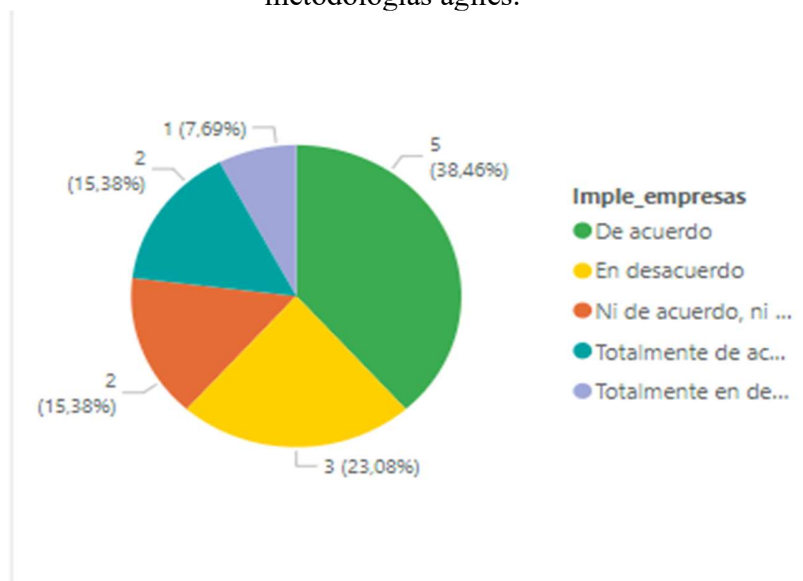
relacionado con la implementación de dichas metodologías en los proyectos del sector de la construcción.

Este análisis se realiza a través de tablas de frecuencia donde se evidencia que de la población encuestada el 59% tiene formación académica en metodologías ágiles (ver tabla 4), y de este grupo de personas el 61,54% implementan metodologías ágiles en los proyectos de la compañía (ver figura 2). Lo que quiere decir que no necesariamente las personas con formación académica en las metodologías ágiles las implementan en el desarrollo de los proyectos.

Tabla 5. Tabla de frecuencia - Formación en metodologías ágiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Empírica	9	17,0	40,9	40,9
	Curso	3	5,7	13,6	54,5
	Diplomado	1	1,9	4,5	59,1
	Estudio Formal	9	17,0	40,9	100,0
	Total	22	41,5	100,0	
Perdidos	Sistema	31	58,5		
Total		53	100,0		

Figura 2. Gráfico circular de distribución de cargos de la población con formación en metodologías ágiles.



Dado a que la implementación de metodologías ágiles no se asocia directamente a la formación del personal, se procede con validación de cuáles son los mayores obstáculos en el momento de implementar dichas metodologías, en este estudio se refleja que el mayor obstáculo está asociado con el miedo al cambio.

En la Tabla 6 se relaciona la interpretación del coeficiente de Pearson con el cual se compara los resultados obtenidos de la Tabla 7, indicando que hay una relación débil entre ambas variables.

Tabla 6. Interpretación de la magnitud del coeficiente de correlación de Pearson.

Rango de valores de r	Interpretación
$0.00 \leq r < 0.10$	Correlación nula
$0.10 \leq r < 0.30$	Correlación débil
$0.30 \leq r < 0.50$	Correlación moderada
$0.50 \leq r < 1.00$	Correlación fuerte

Tomado de (Hernandez, y otros, 2018)

De acuerdo con el estudio realizado uno de los principios de las metodologías ágiles es la aceptación al cambio, de la muestra obtenida se puede deducir que el miedo al cambio es uno de los factores que mayor impacta a la implementación de dichas metodologías ya que estos cambios implican tiempo para el análisis detallado del plan de actividades, en ocasiones reestructuración de procesos ya establecidos internamente y también una mayor interacción con el cliente lo cual favorecería el desarrollo de los proyectos, pero no todos los clientes están dispuestos hacer parte de dicho proceso, por falta de conocimiento o dominio de estas nuevas formas de trabajo ágil.

Tabla 7. Correlación entre los obstáculos para la implementación de metodologías ágiles

		Se implementa alguna de las metodologías ágiles en los procesos de la empresa	Falta de conocimiento	Falta de liderazgo	Capacitación	Miedo al cambio	Falta de interés
	N	22					
Falta de conocimiento	Correlación de Pearson	0,224	--				
	Sig. (bilateral)	0,316					
	N	22	22				
Falta de liderazgo	Correlación de Pearson	0,248	,690**	--			
	Sig. (bilateral)	0,266	0,000				
	N	22	22	22			
Capacitación	Correlación de Pearson	0,264	,843**	,789**	--		
	Sig. (bilateral)	0,235	0,000	0,000			
	N	22	22	22	22		
Miedo al cambio	Correlación de Pearson	0,310	,744**	,764**	,805**	--	
	Sig. (bilateral)	0,161	0,000	0,000	0,000		
	N	22	22	22	22	22	
Falta de interés	Correlación de Pearson	0,105	,788**	,766**	,889**	,753**	--
	Sig. (bilateral)	0,642	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	22	22	22	22	22	22

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

Teniendo en cuenta que la interacción con el cliente durante la implementación de metodologías ágiles es un factor relevante, se procede a estudiar la importancia de la satisfacción al cliente y que tanto puede aportar a la propuesta de valor.

De la muestra se encontró dos correlaciones moderadas:

- La primera entre el aporte a la propuesta de valor y la importancia de la satisfacción del cliente.
- La segunda entre el aporte a la propuesta de valor y la importancia de los costos.

Con base a uno de los principios fundamentales de las metodologías ágiles se puede decir que, la comunicación entre los interesados del proyecto permite conocer más de cerca las necesidades del cliente y como las mismas pueden cambiar durante la ejecución del proyecto. Lo que da a lugar a la priorización de paquetes de trabajo y promover mayor enfoque a las necesidades puntuales de los clientes y así mismo destinar los recursos necesarios para cubrir los costos asociados al alcance y generar una satisfacción al cliente.

Adicionalmente como se puede observar en la Tabla 7. también se refleja una relación significativa entre las variables trabajo en equipo e interacción con el cliente, ya que estas ocasionan impacto durante la ejecución de los proyectos frente a la experiencia del cliente.

Otros de los aspectos importantes para el cliente durante el desarrollo de los proyectos es que se garantice el alcance en los tiempos establecidos, con la calidad esperada, el presupuesto asignado y finalmente que puedan tener mayor presencia durante la ejecución del proyecto. Esto da lugar a verificar el impacto que puede ocasionar la implementación de las metodologías ágiles en las diferentes etapas del proyecto (Inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, cierre), para ello se realizó la prueba del Chi cuadrado; la cual se utiliza para determinar si una variable se asocia con otra, dicha prueba se realizó con cada una de las etapas del proyecto donde se obtuvo una relación 3.4% con la etapa de planificación, lo anterior dado que si el valor de la significación asintótica es menor a 0.05 se concluye que hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables (ver tabla 8).

Esto quiere decir que de la población encuestada el 50% implementan proceso ágiles en los proyectos y a su vez consideran que la etapa en la que más contribuye dicha implementación es en la planificación ya que en esta etapa se determina con que enfoque se va a ejecutar

determinado proyecto y las herramientas que se van a utilizar en cada una de las siguientes etapas.

Tabla 8. Correlación entre el aporte a la propuesta de valor y la importancia de las variables de satisfacción al cliente y costos en la implementación de metodologías ágiles.

		¿Considera que las metodologías ágiles aportan a la propuesta de valor que se brinda al cliente?	Trabajo en equipo	Interacción con el cliente	Satisfacción del cliente	Adaptabilidad a los cambios repentinos del proyecto	Costos
	N	22					
Trabajo en equipo	Correlación de Pearson	,448*	--				
	Sig. (bilateral)	0,037					
	N	22	22				
Interacción con el cliente	Correlación de Pearson	,462*	,947**	--			
	Sig. (bilateral)	0,030	0,000				
	N	22	22	22			
Satisfacción del cliente	Correlación de Pearson	,498*	,971**	,940**	--		
	Sig. (bilateral)	0,018	0,000	0,000			
	N	22	22	22	22		
Adaptación a los cambios repentinos del proyecto	Correlación de Pearson	0,406	,905**	,894**	,899**	--	
	Sig. (bilateral)	0,061	0,000	0,000	0,000		
	N	22	22	22	22	22	
Costos	Correlación de Pearson	,491*	,761**	,773**	,787**	,749**	--
	Sig. (bilateral)	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	22	22	22	22	22	22

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).
 **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 9. Chi cuadrado entre la implementación de metodologías ágiles y la etapa de planificación de un proyecto.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	27,775 ^a	16	0,034	0,053		
Razón de verosimilitud	16,038	16	0,450	0,598		
Prueba exacta de Fisher-Freeman-Halton	15,608			0,655		
Asociación lineal por lineal	,053 ^b	1	0,818	0,858	0,433	0,047
N de casos válidos	22					
a. 25 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,05. b. El estadístico estandarizado es ,230.						

Después de analizadas las diferentes variables de las metodologías ágiles y dando respuesta a la pregunta de investigación ¿Cuáles son los impactos de incorporar metodologías ágiles para mejorar la satisfacción del cliente en proyectos de construcción?

Como resultado se tiene que los impactos de incluir metodologías ágiles dentro de los proyectos de construcción se evidencia en la etapa de planificación como se mencionó anteriormente, siendo esta la razón por la cual se puede aportar a la satisfacción del cliente durante el desarrollo de los proyectos, también se logra impactar el trabajo en equipo que requiere dichos desarrollos, porque las metodologías ágiles buscan mejorar o mantener una comunicación continua, eficiente y dinámica con el personal involucrado en la ejecución.

8. CONCLUSIONES

- La implementación de marcos de trabajo ágil en gestión de proyectos ha venido tomando fuerza en el transcurso de los últimos años, cada vez se hace más necesaria la necesidad de formación en esta temática como la necesidad de acoplar sus buenas prácticas a proyectos que no están relacionados con la industria del Software, como se detallada el 16th Informe anual sobre el estado de agilidad publicado en el año 2022 entre las personas satisfechas con las practicas agiles en sus empresas siete de cada diez dicen estar satisfechos debido al aumento de la colaboración y comunicación entre equipos por ende es necesario que los lideres en la gerencia de proyectos del sector de la construcción inicien el camino para conocer los principios, roles, procesos que componen las metodologías agiles y como poder apropiar los conceptos para aplicar las mejores soluciones o herramientas del enfoque iterativo a ciertas etapas de los proyectos que generalmente se ejecutan con un enfoque predictivo y que se ven afectados cuando se presentan cambios repentinos.

- Como lo establece owen, Kkoskela Henrich Y condinhoto (2006) la gestión de proyectos ágil gira entorno a aceptar el cambio como una oportunidad para la entrega de valor mejorada y de acuerdo a la correlación moderada entre el aporte a la propuesta de valor a través de la implementación de marcos de trabajo ágil y la satisfacción al cliente identificada en el presente estudio, es evidente que el trabajo colaborativo y la integración del cliente en ciertas fases del proyectos impacta en su satisfacción por consiguiente las organizaciones dedicadas a la gerencia de proyectos en el sector de la construcción deben plantearse la necesidad de implementar una estrategia para adoptar practicas del marco de trabajo ágil y así instruirse de cómo y en qué casos aplicarla con el fin de obtener el mayor beneficio, iniciando por una adecuada capacitación y aseguramiento del entendimiento de los distintos marcos de trabajo ágil por parte de sus equipos como los factores que de cierta manera han influido en el comportamiento y necesidades de compra de los consumidores que se deben entender para dar el paso a brindar la mejor experiencia.

- Se puede concluir que la implementación de metodologías agiles no depende directamente del conocimiento del gerente de proyectos, sino de la autoridad proporcionada por los altos cargos de la compañía que proporcionen a los gerentes de proyecto para realizar cambios o reestructuraciones de procesos previamente establecidos al interno de la compañía.

- Las empresas se encuentran en un estado de confort con las metodologías tradicionales ya que han obtenido resultados medianamente satisfactorios y no ven la necesidad o la posibilidad de implementar metodologías ágiles en los proyectos. Para lograr mayor motivación o interés en la implementación de metodologías ágiles, estas empresas deberán iniciar un proceso de formación y sensibilización desde la parte mas alta de la estructura organizacional para que posteriormente lleguen a sus colaboradores con una metodología establecida para la implementación.

- La mayoría de los proyectos de construcción se han desarrollado con base a metodologías predictivas o tradicionales, lo cual dificulta a los gerentes de proyecto encontrar relación entre metodologías ágiles y la aplicabilidad en proyectos de construcción. De acuerdo al estudio realizado se puede decir que a pesar de la formación con la que cuentan los gerentes en metodologías ágiles hace falta definir o establecer los diferentes parámetros para la implementación en los proyectos.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Agile Alliance. (2002). *Agile Alliance*. Obtenido de <https://www.agilealliance.org/agile101/>
- Agile Alliance. (2018). *Guía Práctica de Ágil*. Project Managment Institute.
- Agile, S. o. (2022). *16th Annual State of agile 2022*. recuperado de <https://stateofagile.com/>.
- B. Joseph Pine, J. H. (1999). *The experience economy*. Boston: Harvad Business School press.
- Ballesteros, L. (2021). Implementación y práctica de SCRUM en la asignatura de formulación y evaluación de proyectos. *Panorama*. Obtenido de <https://orcid.org/0000-0003-3611-909X>
- Bancolombia. (2023). *Informe Sectorial - Construccion*. Bogota: Grupo Bancolombia.
- BBVA Research. (2022). *Colombia, los sectores que mas contriburan al crecimiento en 2023*. Bogota.
- Canós, J., Letelier, F., & Penadés, M. C. (2017). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. *Universidad Politécnica de Valencia*.
- Cañas, A. (28 de Septiembre de 2021). El sector de la construcción y su importancia económica y social. *Noticias de construcción - CAMACOL*. Obtenido de <https://revistandc.camacolvalle.org.co/sectorconstructor/>
- Cardenas, L. A. (2019). *Planfificacion y Control de Proyectos*. Bogota: Ediciones Unoversodad Catolica de Chile.
- Cardenas, L. A. (2019). *Planificacion y control de Proyectos*. Bogota: Ediciones Universidad Catolica de Chile.
- Construcción, C. C. (2019). *Catálogo de cualificaciones sector construcción, producto 2-contextualización del sector*. Bogotá. D.C.: recuperado de https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2021-08/caracterizacion-sector-construccion.pdf.
- DANE. (8 de Marzo de 2023). Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción (IEAC). *DANE Información para todos*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion>
- de la Torre, C. (Junio de 2018). ¿QUÉ SON LAS METODOLOGÍAS ÁGILES DE TRABAJO? *Capital Humano*, 31, 118-120.

- Dvir, D., Raz, T., & Shenhar, A. (Febrero de 2003). An empirical analysis of the relationship between project planning and project success. *International Journal of Project Management*, 21, 89-95. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263786302000121>
- Fernandez, J. (2013). *Introducción a las metodologías ágiles*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Flores-Cerna, F. S.-S.-G.-B. (2021). Metodologías ágiles: un análisis de los desafíos organizacionales para su implementación. . *Revista Científica*, 43(1), 38-49. <https://doi.org/10.14483/23448350.18332>.
- Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide, H., & Muñoz, R. (2020). Enfoque de aplicación ágil con Scrum, Lean y Kanban. *Revista chilena de ingeniería*, 29, 141-157.
- Gentile, C., Spiller, N., & Noci, G. (2017). How to Sustain the Customer Experience: An Overview of Experience Components that Co-create Value With the Customer. *European Management Journal Vol. 25, No. 5*, 395-401.
- Gomez, J. C. (2019). Definición de una combinación metodología de PRINCE" y PMBOK y aplicación a la gestión de un proyecto de naturaleza predictiva. *Universitat Oberta de Catalunya*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10609/89705>
- Gonzalez, J. A. (2010). Diagnostico Sobre La Planeacion y Control De los Proyectos En Las Pymes De Construccion . *Revista de la Construccion* , 17-25.
- Hernandez, L., Espinosa, J., Rodriguez, F., Chacon, J., Toloza, J., Arenas, C., . . . Bermudez, S. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos Venezolanos de Farmacología y*.
- Humanes, M. (23 de Julio de 2019). *Cegid Ekon*. Obtenido de <https://www.ekon.es/blog/metodologia-lean-empresa/#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20Lean%20es%20una,la%20experiencia%20de%20los%20clientes>.
- Klender, M., Ocampo, W., Uloa, L., & Jon, A. (2019). METODOLOGÍA HÍBRIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE COMBINANDO XP Y SCRUM. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*.
- Kniberg, H., & Skarin, M. (2010). *Kanban y Scrum - obteniendo lo mejor de ambos*. C4Media.

- KPMG. (2022). *Customer experience in the new reality*. Global Customer Excellence research 2020: The COVID-19 special edition.
- López Gil, A. (2018). Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de Desarrollo de Software. *UNIVERSIDAD DE VALLADOLID*. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/32875/TFG-I-1015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lozano, S., Patiño, I., Gomez, A., & Torres, A. (Junio de 2018). *Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia*. Obtenido de Ingeniería y Ciencia: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-91652018000100117#t4
- Marmol, D. (2019). Introducción a XP. *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*. Obtenido de <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/323>
- Mohallel, A. A. (2019). Agile software development practices in Egypt SMEs: A grounded theory investigation. *IFIP International Federation for Information Processing*, 355-365. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18400-1_29.
- Monroy Pataria, E. D. (2022). *Diagnóstico sobre la aplicación de metodologías ágiles para la gestión de proyectos de construcción en Colombia*. Duitama: Universidad Antonio Nariño. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/7302>
- Navarro, A., Fernández, J., & Morales, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. 11.
- Owen, R., Koskela, L., Henrich, & Guilherme and Codinhoto, R. (2006). *Is agile project management applicable to construction?* Manchester: Proceedings of the 14th Annual Conference of the International Group for.
- Ozden, O., & McCaffery, F. (2019). To what extent the medical device software regulations can be achieved with agile software development methods? XP - DSDM - Scrum. *Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature*.
- Project Management Institute. (2021). *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (Septima ed.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

- Project Managment Institute. (2017). *Guia de los fundamentos para la dirección de proyectos (GUIA DEL PMBOK)* (Sexta ed.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Managment Institute, Inc.
- Rodriguez, F. J., & Gomez, L. (1991). Capítulo III: Indicadores de calidad y productividad en una unidad de gestión. En *Indicadores de calidad y productividad en la empresa* (págs. 51-55). Venezuela: Corporación Andina de Fomento.
- Ruiz Ayuso, S. (2020). Identificando el ámbito de aplicación de Lean IT, Scrum y Kanban. *Capital Humano*.
- Stapleton, J. (1997). *DSDM, Dynamic Systems Development Method: The Method in Practice*. ADDISON-WESLEY.
- Valdivia, R. M. (Octubre de 2015). Incidencia de las Políticas de Ventas y Cobranza en la Rotación de Clientes de la Empresa de Televisión por cable TELECABLE, en la ciudad de Matagalpa.
- Vega, R., Castaño, A., & Mora, J. (2011). Pymes: reflexiones para la pequeña y mediana empresa en Colombia. *Politécnico Grancolombiano*.
- Zambrano, B., Caballero, S., & Ponce, E. (2018). Estado actual de la aplicación de la metodología lean construction en la gestión de proyectos de construcción en Colombia. *INGENIARE*, 39-65. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/ingeniare/article/view/5968/5503>

10. ANEXOS

10.1. Anexo 1. Encuesta: Agilidad en la construcción: ¿Cómo se adapta tu empresa a las metodologías ágiles?

1. Cargo que ocupa en la empresa

Gerente de Proyectos

Ingeniero de proyectos

Especialista en proyectos

Director de Proyectos

Gerente General

Otra

2. Si la respuesta anterior es otra, por favor indique cual

3. Tipo de empresa en la que labora

Sociedad por Acciones Simplificada

Sociedad Limitada

Sociedad Anónima

Sociedad colectiva

4. Tamaño de empresa en la que labora

Hasta 10 trabajadores

Hasta 50 trabajadores

Hasta 250 trabajadores

Mas de 250 trabajadores

5. Tiempo de constitución de la empresa

De 1 a 3 años

De 3 a 6 años

De 6 a 12 años

Mas de 12 años

6. Actividad económica de la empresa

Construcción

Oíl and Gas

Infraestructura eléctrica

Infraestructura vial

Otra

7. Si la respuesta a la anterior fue otra, por favor especifique cual

8. Tiene formación en metodologías ágiles

Empírica

Curso

Diplomado

Estudio Formal

9. ¿Cuál de las siguientes metodologías ágiles conoce?

Scrum

Lean

Extreme Program

Dynamyc Systems Development Method

Otra

10. Si la respuesta a la pregunta anterior fue otra, por favor especifique cual

11. Ha tenido experiencia en aplicación de metodologías ágiles en dirección de proyectos

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

12. ¿Se implementa alguna de las metodologías ágiles en los procesos de la empresa?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

13. Si la respuesta anterior fue en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, por favor indique de qué forma gestiona los proyectos en la empresa

14. ¿Cuántos de los proyectos que se gestionan en su organización utilizan metodologías ágiles?

De 0 a 3

De 3 a 5

De 5 a 10

Mas de 10

15. ¿Considera usted que las metodologías ágiles son aplicables a los proyectos de construcción?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

16. Por favor justifique su respuesta

17. Califique el nivel de importancia de las siguientes variables, cuando se implementan metodologías ágiles

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Trabajo en equipo					
Interacción con el cliente					
Satisfacción del cliente					
Adaptabilidad a los cambios repentinos del proyecto					
Costos					

18. Identifique las etapas del proyecto en las que puede contribuir la implementación de metodologías ágiles

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Inicio					
Planificación					
Ejecución					
Monitoreo y control					
Cierre					

19. ¿Cuál de los siguientes obstáculos o barreras considera que es el más significativo para la implementación de metodologías ágiles?

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Falta de conocimiento					
Falta de liderazgo					
Capacitación					
Miedo al cambio					
Falta de interés					

20. ¿Considera que las metodologías ágiles aportan a la propuesta de valor que se brinda al cliente?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

21. Considera usted que la implementación de una metodología ágil ha mejorado la transparencia en la asignación de recursos y responsabilidades de la empresa

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

22. ¿Cuál de los siguientes instrumentos utilizan en la empresa para medir la experiencia del cliente?

Satisfacción de servicio al cliente

Índice de salud del cliente

Comentarios de los clientes

Tasa de rotación de clientes

Ninguna

Todas las anteriores

Otra

23. Si la respuesta a la pregunta anterior fue otro, especifique cual