



Evaluación de adopción de tecnologías en proyectos de la empresa JC ingeniería en  
Santiago de Cali

Luz Idalia Díaz López

Javier Antonio Urbano Caicedo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Octubre 28 de 2024

*Evaluación de la Adopción de tecnologías en la empresa JC Ingeniería*

Evaluación de adopción de tecnologías en proyectos de la empresa JC ingeniería en  
Santiago de Cali

Luz Idalia Díaz López  
Javier Antonio Urbano Caicedo

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de  
Proyectos

Asesora  
Doris Amanda Rosero García  
Microbióloga, M.Sc., PhD.  
Posdoctorado en Microbiología Ambiental

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Rectoría Virtual  
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos  
Octubre de 2024

## Contenido

Lista de tablas .....	4
Lista de figuras.....	4
Resumen.....	5
Abstract .....	6
Introducción .....	7
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.1 Descripción del problema .....	9
1.2 Pregunta de investigación .....	11
1.3 Objetivos de investigación.....	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos .....	11
1.4 Justificación de la investigación .....	12
2. MARCO DE REFERENCIA.....	13
2.1. Marco de Antecedentes .....	13
2.2. Marco Teórico .....	16
2.2.1 Avance tecnológico: .....	16
2.2.2 Dato: .....	16
2.2.3 Desempeño empresarial:.....	16
2.2.4 Información: .....	16
2.2.5 Informática: .....	16
2.2.6 Organización:.....	17
2.2.7 Tecnología: .....	17
2.2.8 Tecnologías de la información y comunicaciones (TICs):.....	17
2.3. Marco normativo .....	18
3. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Enfoque y alcance de la investigación.....	19
3.2. Población y muestra.....	19
3.2.1. Definición de la población .....	19
3.2.2. Cálculo y selección de la muestra.....	20
3.3. Instrumento .....	21
3.4. Descripción de procedimientos .....	21
3.5. Análisis de información.....	27

3.6. Consideraciones éticas.....	28
4. RESULTADOS .....	29
5. DISCUSIÓN.....	33
6. CONCLUSIONES.....	35
7. RECOMENDACIONES .....	36
Referencias.....	38

### Lista de tablas

Tabla 1. <i>Marco legal</i> .....	18
Tabla 2. <i>Modelo de encuesta aplicada</i> .....	22
Tabla 3. <i>Libro de Códigos</i> .....	24
Tabla 4. <i>Codificación</i> .....	28
Tabla 5. <i>Consolidado de respuestas evaluadas</i> .....	30
Tabla 6. <i>Determinación de calificación por categoría de análisis</i> .....	32

### Lista de figuras

Figura 1. <i>Participación de los encuestados según el género</i> .....	29
Figura 2. <i>Nivel de Madurez digital de la empresa JC Ingeniería</i> .....	32

## **Resumen**

Conocer la adopción de tecnologías en la empresa JC Ingeniería, dedicada al sector constructivo, es crucial para optimizar las actividades diarias que realizan sus colaboradores, tanto en el ámbito administrativo como en las operaciones en obra, de esta forma conocer su importancia y efectos dentro de la misma, se convierten en el aspecto que impulsa esta investigación. La integración de herramientas tecnológicas en estos procesos no solo mejora la eficiencia, sino que también fortalece la cultura organizacional y el desarrollo profesional del personal.

Para evaluar la importancia de esta adopción tecnológica, se utilizó una metodología de investigación basada en encuestas, fundamentadas en modelos de madurez digital. Esta herramienta permitió diseñar una lista de categorías acompañadas de preguntas, las cuales se socializaron y administraron a un porcentaje representativo de colaboradores. Los participantes calificaron la adopción de tecnologías en función de su perspectiva y tiempo de permanencia en la empresa, facilitando así la recolección de datos relevantes.

El análisis de la información obtenida a partir de las encuestas condujo a la identificación del nivel de madurez digital de la empresa. Los resultados evidencian que la adopción de tecnologías impacta positivamente en áreas clave como "Datos digitales" y "Tecnología digital". Sin embargo, también se identificaron áreas de mejora, particularmente en la categoría de "Procesos de la empresa", que requiere atención para mejorar su calificación.

Es así como la investigación subraya que la adopción de tecnologías es un factor determinante para el crecimiento empresarial, la adaptabilidad a los cambios de la sociedad actual y la competitividad dentro de la industria constructiva. Esta implementación no solo se traduce en mejoras operativas, sino que también posiciona a JC Ingeniería en un entorno cada vez más exigente y digitalizado.

*Palabras clave: Adopción de tecnologías, procesos de construcción, ingeniería.*

### **Abstract**

The adoption of technologies in JC Ingeniería, a company dedicated to the construction sector, is crucial to optimize the daily activities performed by its employees, both in the administrative area and in the operations on site, thus knowing its importance and effects within the same, become the aspect that drives this research. The integration of technological tools in these processes not only improves efficiency, but also strengthens the organizational culture and the professional development of the personnel.

To assess the importance of this technological adoption, a survey-based research methodology was used, based on digital maturity models. This tool allowed the design of a list of categories and questions, which were socialized and administered to a representative percentage of employees. The participants rated the adoption of technologies according to their perspective and time of permanence in the company, thus facilitating the collection of relevant data.

The analysis of the information obtained from the surveys led to the identification of the company's digital maturity level. The results show that the adoption of technologies has a positive impact on key areas such as “People and Culture” and “Processes”. However, areas for improvement were also identified, particularly in the digital technology category, which requires attention to improve its rating.

In conclusion, the research underlines that the adoption of technologies is a determining factor for business growth, adaptability to changes today and competitiveness within the construction industry. This implementation not only translates into operational improvements, but also positions JC Ingeniería in an increasingly demanding and digitized environment.

*Keywords: Adoption of technologies, construction processes, engineering*

## **Introducción**

En la presente investigación se aborda la problemática relacionada a conocer la importancia de la adopción de tecnologías en la empresa JC Ingeniería, que se dedica al sector constructivo ubicada en la ciudad de Santiago de Cali, dentro de esta empresa se hace necesario conocer la adopción de nuevas tecnologías, su correcto uso e implementación, debido a que estas juegan un papel determinante para mejorar tanto las actividades administrativas como las operativas que realizan los colaboradores en su día a día, conociendo el desarrollo del entorno competitivo y en constante evolución, optimizando sus procesos internos y potenciando la cultura organizacional. Las empresas esta encaminadas a aplicar estas metodologías impactando de manera directa no solamente en las organizaciones sino también en los clientes, (López, A. A., & Martínez, J. C. 2020).

Esta investigación se fundamentó en responder cuál es la importancia de la adopción de tecnologías en los proyectos que desarrolla la empresa, en el sector constructivo y donde por medio del análisis de la información se logró determinar la importancia de la adopción de tecnologías, Identificar el nivel de madurez digital y conocer en qué categorías del conocimiento digital se presenta debilidad empresarial.

La metodología utilizada en esta investigación fue la aplicación de encuestas, las cuales se basaron en modelos de madurez digital para empresas constructoras y la aplicadas por el Ministerio de Tecnologías y Comunicaciones de Colombia Min Tic. En base a estas se realizó una lista de categorías y preguntas específicas, que se socializaron e impartieron a un porcentaje representativo de colaboradores. Cada participante calificó la adopción tecnológica en función de su perspectiva personal y su tiempo de permanencia en la empresa, proporcionando un conjunto de datos valiosos, para la aplicación del enfoque cuantitativo, Para llevar a cabo esta investigación, se realizó una exhaustiva revisión de fuentes y referencias pertinentes a la problemática establecida, así como el análisis de artículos y revistas que abordan la adopción de nuevas tecnologías en la industria de la construcción. La justificación de este estudio radica en la necesidad de la empresa por conocer su estado actual respecto a las tecnologías adoptadas. Además, de realizar un acercamiento a la percepción de los colaboradores en relación con el objetivo general de la investigación.

El análisis de los datos recolectados permitió determinar el nivel de madurez digital de la empresa. Los resultados revelaron que la adopción de tecnologías tiene un impacto positivo en categorías de análisis como "Datos digitales" y "Tecnología digital". Sin embargo, también se identificaron áreas de mejora, particularmente en la categoría de "Procesos de la empresa", donde se presentan debilidades que se corregirán de forma específica para avanzar en la adopción de nuevas tecnologías. La medición de la madurez digital es un mecanismo de diagnóstico organizacional moderno que le permite a las organizaciones definir estrategias de transformación digital orientadas a mejorar la competitividad y a desarrollar capacidades de adaptación y anticipación a los cambios del mercado y del entorno tecnológico. (Nova 2023).

Es así como los resultados obtenidos de la encuesta a los colaboradores servirán de base para la toma de decisiones en los procesos diarios que lleva a cabo la constructora, garantizando así un enfoque estratégico hacia la mejora continua y la competitividad en el mercado. La adopción tecnológica es parte de la estrategia de transformación digital, se centra en los potenciales usuarios y su aprendizaje, y se puede definir como el proceso en el que un individuo u organización, sustituye una práctica común por otra en la que interviene una nueva tecnología. (Sanz, 2023).

La implementación de tecnologías en JC Ingeniería no solo es vital para su crecimiento y adaptabilidad ante los cambios del entorno, sino que también se posiciona como un elemento clave para fortalecer su competitividad en la industria constructiva actual. La investigación realizada proporciona un marco para entender mejor cómo la adopción de tecnologías puede ser un motor de transformación dentro de la empresa.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

Para el desarrollo de los proyectos, que tiene a cargo el área de construcción de la empresa JC ingeniería SAS en la ciudad de Santiago de Cali, no se cuenta con evidencia cuantitativa en cuanto al conocimiento de la adopción de nuevas tecnologías y la percepción por parte de los colaboradores acerca de la implementación y adopción de estas nuevas tecnologías dentro de los procesos de construcción en sus diferentes etapas, antes de la ejecución, durante la ejecución y después de la ejecución de la obra, de acuerdo a las exigencias en planos y especificaciones determinados por el área de ingeniería a cargo, de esta manera la empresa carece de datos e información para la toma de decisiones en cuanto a la modernización y el desarrollo de las actividades, lo que genera afectaciones, en la capacidad de producción, rendimientos bajos, incumplimientos en la programación, lo que impacta directamente la economía de la empresa e inciden de forma negativa en los proyectos que interviene el área de construcción. Está previsto que para el 2030, la inversión en infraestructuras alcance los 13 trillones de dólares y se encuentre alineada con la realización de megaproyectos y adopción de nuevas tecnologías, actualmente el 98% de los megaproyectos sufren sobrecostos de más del 30% de su costo inicial proyectado. Por tanto, la adopción de nuevas tecnologías lleva a alcanzar la productividad. que en el sector de la construcción ha registrado incrementos nulos durante los últimos años (McKinsey 2017)

La empresa JC Ingeniería en la actualidad cuenta con una planta física y operativa con sede en la ciudad de Santiago de Cali, actualmente laboran 62 colaboradores de los cuales para el proceso investigativo se seleccionó el 80% como muestra representativa, es importante referirse a las limitantes de la investigación debido a que la permanencia de los colaboradores en la empresa influye la continuidad y trazabilidad de estas investigaciones, ya que se cuenta con población joven laborando en las instalaciones.

Esta investigación se realiza debido a la necesidad de la empresa de conocer y ampliar sus herramientas a través de la adopción de nuevas tecnologías, información a la cual no se le ha realizado el debido seguimiento. Se pronostica que conocer y aplicar las nuevas tecnologías pueden transformar la industria de la construcción (González, F., & Wang, X. 2022)

La empresa, al realizar su respectivas actividades sin el debido conocimiento de en cuanto a la adopción de nuevas tecnologías, está viendo afectada su adaptabilidad en el mercado de la construcción de vivienda y de obras civiles, además mediante estas tecnologías se permite conocer la productividad en las áreas de la empresa, debido a que sus procesos se componen de diferentes etapas en la parte administrativa y técnica algunos suceden en tiempo real y otros se componen de tiempos de espera hasta lograr el producto terminado, esto hace que tanto los clientes como los colaboradores, mediante la implementación de estas tecnologías conozcan registros e información detallada de los procesos de acuerdo a sus requerimientos. Es de gran conocimiento entender que diferentes factores afectan la adopción de tecnologías de la Industria para el sector de la construcción, como sus procesos internos alcances y objetivos a medir (Bafakeeh, O. T., et al. 2021).

Por lo tanto, se debe conocer y valorar la importancia de adoptar nuevas tecnologías en todos sus procesos, tanto constructivos, como administrativos. Este conocimiento hará que todos los empleados de la empresa, en todos los niveles, se interesen por conocer qué nueva herramienta tecnológica es efectiva para aumentar su eficiencia y productividad.

Los autores de esta investigación, al ser ingenieros civiles en ejercicio, con experiencia en el área de la construcción de obras civiles, han tomado como objeto de estudio la empresa JC Ingeniería SAS, debido a que uno de ellos trabaja en la empresa y conoce de primera mano, las dificultades que se presentan con el tratamiento de la información por parte de los profesionales dentro de la empresa.

Cuando se habla de control de calidad en la construcción, se refiere a un conjunto de prácticas que se deben seguir durante todo el proceso de construcción, debido a que se requiere asegurarse que se cumplan los estándares de calidad necesarios donde se pueda garantizar que la estructura sea segura, funcione bien (Funcional) como también que tenga un buen aspecto al final de los procesos constructivos.

Cada etapa de la construcción tiene sus propios métodos de control de calidad, donde al principio, es especialmente importante elegir y evaluar los materiales, especificaciones, normativas que los regulan, cambios de diseños y aprobaciones. Lo que va ligado al aspecto presupuestal y costos donde se consiga un punto de equilibrio dentro de los alcances y metas estructuradas para cada proyecto. De esta manera se entiende que los efectos que puede traer la recolección de datos en cuanto a la adopción de nuevas tecnologías será un desencadenante para

fortalecer áreas de la empresa que presenten dificultades como también el generar un control oportuno de procesos que requieran intervenciones específicas. El creciente avance de la tecnología prevé una revisión sistemática sobre la adopción de las nuevas metodologías entre ellas Building Information Modeling BIM por sus siglas, que se articulen al desarrollo digital y sus implicaciones en el sector constructivo. (Ali, A. S., et al. 2019).

## **1.2 Pregunta de investigación**

¿Cuál es la importancia de la adopción de tecnologías en los proyectos que desarrolla la empresa JC ingeniería en Santiago de Cali?

## **1.3 Objetivos de investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la importancia de la adopción de tecnologías en los proyectos que desarrolla la empresa JC ingeniería en Santiago de Cali

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Conocer el nivel de madurez digital, que presenta la empresa JC Ingeniería SAS, para los procesos de adopción de nuevas tecnologías.

Identificar que categorías del conocimiento digital de la empresa JC ingeniería SAS, tienen oportunidades de mejora, de acuerdo con la participación en la encuesta aplicada a sus colaboradores.

#### **1.4 Justificación de la investigación**

De acuerdo con Quijada (2014), la innovación y la adopción de nuevas tecnologías, hace parte de los componentes cambiantes de las empresas y su implementación afecta, en gran medida, a los diferentes procesos adelantados. La investigación sobre la innovación ofrece diferentes categorizaciones para entender su naturaleza y sus diferencias, entre la innovación del producto y en la que al innovar se manifiestan diferencias con el producto que se ofrece.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), son tecnologías que incluyen elementos de informática, microelectrónica y telecomunicaciones, de manera que hay una interconexión entre estas tecnologías, permitiendo que se logren nuevas realidades de forma comunicativa (Wager, Lee & Glaser, 2017)

La tecnología es un factor esencial para facilitar los procesos del día a día de cualquier tipo de empresa. Esto se debe a que agiliza el cumplimiento de actividades y permite la rápida solución de problemas.

La empresa JC Ingeniería, al implementar nuevas tecnologías en sus procesos, va a obtener variados beneficios, que justifican una investigación, donde le marque una ruta segura al éxito de la empresa. Entre los beneficios que se pueden obtener al implementar nuevas tecnologías se tienen: Permite captar mejor el talento a incorporar para el equipo de colaboradores, mantiene una buena administración de los archivos de la empresa, ayuda a cumplir con los objetivos fijados, de una manera realista, facilita monitorear el rendimiento laboral y de esta manera fomentar el desarrollo profesional de cada integrante del equipo de trabajo, brinda información valiosa con la que se pueden tomar mejores decisiones.

En el aspecto práctico, la adopción de tecnologías en el campo de la ingeniería aporta significativamente para dar cumplimiento a los criterios y especificaciones planteadas para desarrollar el proceso de supervisión y construcción, dentro de las diferentes etapas y actividades que se llevan a cabo en los diferentes frentes de obra.

El sector de la construcción está en continua actualización, y es deber de las empresas generar este tipo de proyectos que impulsen a la mejora continua de los equipos de trabajo en los diferentes campos de acción donde se encuentren.

Al desarrollar este proyecto de investigación y desarrollo tecnológico, la empresa JC Ingeniería, está asegurando su permanencia en un mercado cada vez más competitivo, ya que la adopción de nuevas tecnologías le brinda una ventaja competitiva.

Como alumnos investigadores de esta especialización, también se obtienen beneficios en el campo académico, porque al ser un requisito para optar el título de especialización, estimula a realizar un trabajo con altos estándares de investigación y análisis, aplicando todo lo aprendido en el transcurso de este curso con el apoyo de las demás materias de la especialización

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. Marco de Antecedentes**

Para Álvarez (2015), en su libro “Implementación de nuevas tecnologías”, señala que, a la fecha, no se cuenta con una metodología bien definida que permita la evaluación financiera de los riesgos de implementación de una nueva tecnología, es decir, las empresas recurren a técnicas complejas de evaluación de consecuencias en condiciones de mucha incertidumbre, que permiten la obtención de un panorama más extenso y flexible enmarcado en un futuro dinámico y cada vez más competitivo.

Como antecedentes de estudios cuyos objetivos sean similares con el objeto de este trabajo se pueden mencionar algunos trabajos de grado que sirven de referentes, a continuación, se mencionan los estudios afines al presente proyecto:

En el proyecto de grado titulado “Efecto de los avances tecnológicos y la TICs en las empresas cooperativas: caso Cooperativa de educadores del Magdalena (Cooedumag)”, de autoría del sr. Luis Ángel Martínez Durán (2018), plantea como objetivo el de adecuar la empresa estudiada, para incorporarle una serie de metodologías que faciliten la implementación de las nuevas tecnologías dentro de la cooperativa, para realizarlo, en este trabajo de investigación se empleó el diseño de método de casos de estudio por lo que es una investigación cuantitativa. Así, llegó a la conclusión de que la implantación y utilización de las TICs dentro de la empresa, propicia resultados positivos.

Este antecedente representa una base pertinente para el desarrollo de la temática planteada en el presente estudio, por lo que su estudio y análisis ayudará a culminar con éxito el objetivo de este. Esta investigación puede convertirse en un referente significativo para observar de cerca cómo los avances tecnológicos bien encaminados pueden transformar una empresa y al mismo tiempo facilitan las tareas y labores de sus empleados.

En la tesis de grado de Lenin Andrés Párraga Zambrano (2017), cuyo título es: *La implementación de las tecnologías de la información y comunicación en las PYMES de la zona 4 del Ecuador y su impacto en la competitividad empresarial*”, tiene como propósito el de conocer de qué manera va a impactar la implantación de las nuevas tecnologías en la pequeña empresa y como pueden contribuir al mejoramiento de la competitividad de la empresa. Para su desarrollo se utilizó un diseño no experimental y la investigación es principalmente básica y explicativa. El autor concluye que, a pesar de vivir en una era digital, el uso de las TICs es escaso en las pequeñas empresas, lo que impide que se pueda lograr mejorar su competitividad.

Su relevancia en el presente estudio es por su utilidad para conocer la realidad de las empresas que utilizan escasamente los recursos tecnológicos y desconocen su influencia en el mejoramiento de su funcionamiento.

Bogdan Rusu (2015), publicó un artículo titulado: *“The Impact of Innovations on the Business Model: Exploratory Analysis of a Small Travel Agency”*, donde analiza la incidencia de las innovaciones en el sector turístico, conociendo que el turismo es un sector importante en la economía y las innovaciones representan una ventaja con respecto a las competencias del ámbito turístico y hotelero, específicamente en una agencia de viajes pequeña. Los resultados de esta investigación evidenciaron que la agencia de viajes tuvo que adoptar otras políticas de servicios e implementar una propuesta de valor para captar más clientes y así marcar diferencia con la competencia.

En este artículo se pudo evidenciar que las innovaciones en la parte del mercadeo y publicidad aún no son utilizadas de manera recurrente en el sector turístico e industrial de una localidad, lo que deja como tarea, la de formar y concientizar a los empleadores y operarios en la adecuación de las innovaciones organizacionales y tecnológicas para mejorar su productividad y asegurar el éxito de sus empresas.

Los autores Evgeniya Gorlacheva, Alexander Gudkov, Dmitrij Koznov e Irina Omelchenko (2017), publicaron un artículo titulado “The Knowledge Management Capability of High-Technology Enterprises”, el cual tiene como objetivo conocer el impacto de la alta tecnología en la gestión del conocimiento en empresas de ingeniería, por lo que los autores decidieron realizar una investigación empírica en la que decidieron incluir a cincuenta empresas de ingeniería rusas que tenían implementadas tecnologías de alta tecnología.

La metodología utilizada en la investigación de este artículo es el procedimiento estándar. Por lo tanto, este antecedente tiene una especial importancia en el presente trabajo de grado, porque tiene como finalidad medir la capacidad de gestión del conocimiento en empresas de ingeniería con alta tecnología y tiene relación con la variable de estudio de esta investigación propuesta.

Giulio Barcaroli, Alessandra Nurra and Marco Scarno (2014), publicaron el artículo “Use of web scraping and text mining techniques in the ISTAT survey on Information and Communication Technology in Enterprises”, en el cual realizaron una encuesta acerca de la aplicación de las TICs en empresas italianas, mediante el uso de técnicas web y de minería. La información que se obtuvo fue recogida por medio de la utilización de un cuestionario y así se consultaron muchos sitios web que se habían mencionado en las encuestas.

La importancia de este antecedente para el presente estudio radica en que postula la realización de una encuesta para examinar directamente la implicación de algunas empresas a las técnicas web y mineras, las cuales pueden aportar opciones de rendimiento y transformación en sus procesos de rendimiento y productividad.

## **2.2.Marco Teórico**

**2.2.1 Avance tecnológico:** Son un conjunto de herramientas fabricadas por el hombre, cuya finalidad es mejorar las necesidades de una empresa, ente social o cualquier ámbito en el que sean empleadas. Esta definición se puede afianzar con la siguiente cita: “Los avances de la tecnología o innovaciones tecnológicas ofrecen mejores condiciones de vida para la sociedad, mientras que, como factores negativos, surgen cuestiones sociales preocupantes, como el desempleo debido a la sustitución del hombre por la máquina o la contaminación del medio ambiente, que requieren un control continuo y estricto”. (Tecnología, 2021).

**2.2.2 Dato:** Es la representación de una variable que puede ser cuantitativa o cualitativa que indica un valor que se le asigna a las cosas y se representa a través de una secuencia de símbolos, números o letras. Según la Real Academia Española, su significado es: “Información sobre algo concreto que permite su conocimiento exacto o sirve para deducir las consecuencias derivadas de un hecho”. (RAE, 2014).

**2.2.3 Desempeño empresarial:** Es el medidor que indica que un trabajador está realizando de la mejor manera sus funciones y tareas asignadas. Se complementa esta definición con la siguiente cita: “El desempeño empresarial es la evaluación que determina si una persona realiza bien su trabajo. Es estudiado académicamente como parte de la psicología industrial y organizacional, formando también parte de la gestión de recursos humanos. Es una evaluación a nivel individual, una medida basada en el esfuerzo de una sola persona. Generalmente el departamento de recursos humanos administrará la evaluación, pero el desempeño laboral es un proceso sumamente importante para el éxito de una compañía”. (Corvo, 2018)

**2.2.4 Información:** Es un conjunto organizado de datos relevantes para uno o más sujetos que extraen de él un conocimiento. Es decir, es una serie de conocimientos comunicados, compartidos o transmitidos y que constituyen por lo tanto algún tipo de mensaje. Con la siguiente cita, se refuerza este concepto: “Un conjunto organizado de datos que nos permite resolver problemas, tomar decisiones, que aporta sentido a las cosas, debido a que con códigos y conjuntos forma modelos de pensamiento humano”. (Gonzales, 2016).

**2.2.5 Informática:** Se refiere al procesamiento automático de información mediante dispositivos electrónicos y sistemas computacionales. Según la Real Academia Española, su

significado es: “Conjunto de conocimientos científicos y técnicos que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores”. (RAE, 2001).

**2.2.6 Organización:** Es un sistema social formado por un grupo de personas enfocadas en un objetivo común a lograr dentro de un tiempo, espacio y cultura determinada. En toda organización se plantean normas, metas y ejes que ayudan a lograr la misión. La siguiente cita complementa este concepto: “Puede expresar el proceso o la función de organizar es decir la que se encarga de diseñar la estructura organizativa, para lograr que se desarrolle una actividad” (Campos, 1996).

**2.2.7 Tecnología:** Se define como todo invento innovador con ciertas características dependiendo de la necesidad y utilidades que se le puedan dar, por lo tanto, esta definición es consecuente con la cita: “La tecnología es el conjunto de conocimientos y técnicas que se aplican de manera ordenada para alcanzar un determinado objetivo o resolver un problema. La tecnología es una respuesta al deseo del hombre de transformar el medio y mejorar su calidad de vida. Incluye conocimientos y técnicas desarrolladas a lo largo del tiempo que se utilizan de manera organizada con el fin de satisfacer alguna necesidad”. (Roldán, 2017).

**2.2.8 Tecnologías de la información y comunicaciones (TICs):** Son un conjunto de herramientas tecnológicas ideadas para el continuo mejoramiento de las comunicaciones y para facilitar la comunicación entre comunidades y esferas sociales. También se puede definir con la siguiente cita: “Cuando hablamos de las Tic o Tecnologías de información y comunicaciones, nos referimos a un grupo diverso de prácticas, conocimientos y herramientas, vinculados con el consumo y la transmisión de la información y desarrollados a partir del cambio tecnológico vertiginoso que ha experimentado la humanidad en las últimas décadas, sobre todo a raíz de la aparición del internet”. (Raffino, 2020)

### 2.3.Marco normativo

En la tabla 1, están consignadas las leyes que, a nivel de Colombia, rigen actualmente en el campo de la ciencia, tecnología, emprendimiento y en área de las TICs.

**Tabla 1.** *Marco legal*

Norma/Ley	Descripción
Ley 1838 de 2017 Congreso de la república de Colombia (2017)	Por la cual se dictan normas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica y se dictan otras disposiciones.”
Decreto 1556 de 2022. Presidencia de la república de Colombia (2022)	Reglamenta la organización de las empresas de base tecnológica para estimular y fomentar su creación
Ley 2069 de 2020. Congreso de la república de Colombia (2020)	“Por medio del cual se impulsa el emprendimiento en Colombia”, tiene por objeto “establecer un marco regulatorio que propicie el emprendimiento y el crecimiento, consolidación y sostenibilidad de las empresas,
Ley 2108 de 2021. Congreso de la república de Colombia (2021)	Esta ley cataloga el servicio público de acceso a Internet como uno de carácter esencial y define las TIC como un servicio universal.

*Fuente: Elaboración propia.*

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque y alcance de la investigación**

La investigación se centró en analizar la importancia de la adopción de tecnologías en los procesos tecnológicos y administrativos llevados a cabo por la empresa JC Ingeniería SAS. De esta manera, para su desarrollo se utilizó un enfoque cuantitativo, donde gracias a la participación de los colaboradores de la empresa, se pudo conocer la valoración que le dan a la implantación de estas nuevas tecnologías.

Para desarrollar el enfoque cuantitativo, se formuló una encuesta que permitió recopilar datos sobre las respuestas que dieron los colaboradores, en donde por medio de preguntas referentes a Cuatro (4) como lo son, categoría 1: Personas y cultura digital, categoría 2: Procesos de la empresa, categoría 3: Datos digitales y categoría 4: Tecnología Digital, Estas categorías se refieren al ambiente laboral y el uso de herramientas tecnológicas, en conjunto con la evaluación planteada por los colaboradores se logra determinar el nivel de madurez digital de cada uno de ellos y la relevancia que esta representa para la empresa en cuanto a la adopción de nuevas tecnologías.

#### **3.2. Población y muestra**

##### **3.2.1. Definición de la población**

La población de estudio se encuentra entre los colaboradores de la empresa JC ingeniería SAS, empresa que se dedica al sector constructivo ubicada en la ciudad de Santiago de Cali, con sede en la ciudad de Bogotá, Actualmente la empresa tiene 62 colaboradores de los cuales para el efecto de la investigación se eligieron 50, es decir el 80% de ellos. los colaboradores se mantienen en comunicación constante por medio de las herramientas informáticas garantizando el adecuado flujo de la información en los procesos, la elección de la población es de suma importancia para que los resultados que se obtengan de ella se puedan estudiar. Dependiendo del tipo y el alcance de la investigación, se recomienda que sea de pocos individuos, pero elegidos de forma que aparezcan todos los estratos y áreas que forman la población.

### **3.2.2. Cálculo y selección de la muestra**

La elección de la muestra es de suma importancia para que los resultados que se obtengan de ella se puedan generalizar a toda la población. Dependiendo del tipo y el alcance de la investigación, se recomienda que la muestra sea de pocos individuos.

Para esta investigación, que se llevó a cabo en la empresa JC Ingeniería SAS, ubicada en la ciudad de Santiago de Cali, la población que se eligió fueron los empleados de esta. Todos mayores de edad y trabajando en diferentes áreas de la empresa. Actualmente la empresa tiene 62 colaboradores de los cuales como muestra se eligieron 50, es decir el 80% del total de la población.

- **Criterios de inclusión:** Son características o condiciones que deben cumplir los individuos para poder formar parte de la muestra. Estos criterios suelen estar directamente relacionados con los objetivos del estudio y con las características de la población a estudiar. Para el desarrollo de la investigación esta se realizó al 80% de los colaboradores activos en la empresa, con rango de edades desde los 22 a los 49 años.
- **Criterios de exclusión:** Por otro lado, los criterios de exclusión son características que descalifican a los individuos para participar en el estudio, los criterios de exclusión para la presente investigación se basaron en la permanencia dentro de la empresa, cantidad de tiempo en la realización de la actividad de seguimiento y control por medio digital y mayor de 50 años de edad, estos criterios se definieron antes de iniciar la selección de los participantes disminuyendo así los sesgos en la selección de la muestra.

### **3.3. Instrumento**

Para desarrollar la presente investigación se aplicará la técnica de encuesta, basada en el cuestionario de madurez digital, implementado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Min Tic) en el territorio colombiano, este cuestionario plantea dar respuesta a los interrogantes basado en cuatro categorías como lo son:

- Personas y Cultura digital
- Procesos de la Empresa
- Datos Digitales
- Tecnología Digital

El índice de madurez digital mide el grado de éxito en la transformación digital de una empresa. Esto significa que una compañía la alcanza cuando ha adoptado con éxito las nuevas tecnologías para optimizar sus resultados en todos los procesos de negocio, como pueden ser el funcionamiento interno, campañas publicitarias, satisfacción del cliente, etc.

### **3.4. Descripción de procedimientos**

Para el desarrollo de esta investigación, los datos provinieron del uso de la herramienta de cuestionario, el cual se diseñó y distribuyó a una muestra representativa de la población objetivo. Los datos obtenidos fueron numéricos y permitieron cuantificar aspectos como opiniones, comportamientos, características demográficas, entre otros, el objetivo es proporcionar una descripción detallada y precisa de las características de la muestra o población estudiada.

Se obtuvieron datos representativos gracias al diligenciamiento de la encuesta de adopción de tecnologías dentro de la empresa JC ingeniería SAS, estos datos plantean calificaciones que serán de gran aporte al momento de la toma de decisiones, en el fortalecimiento de campañas y actividades que permitan la implementación de nuevas tecnologías, de igual manera gracias a la información recolectada se precisan las oportunidades de mejora, para su implementación y uso adecuado, como también se puede conocer cuál es el grado de comunicación al interior de la empresa en cuanto a los desarrollos tecnológicos con los que se cuenta.

Dentro del análisis de los datos se implementaron herramientas digitales con la ayuda de hojas electrónicas que permitieron agilizar y depurar la información, facilitando el análisis de la información, generando claridad y objetividad al momento de la toma de decisiones. Además, también se hizo uso de la herramienta informática JASP (Jeffrey's Amazing Statistics Program) que es un software de análisis estadístico que proporciona una interfaz intuitiva y amigable para realizar análisis cuantitativos.

La encuesta fue dirigida a 50 de 62 colaboradores de la empresa JC ingeniería, aproximadamente el 80% de las áreas técnica y administrativa, por medio de la cual se obtuvo la calificación que evalúa el estado de madurez digital de la empresa, basado en el modelo de madurez digital, herramienta implementada. Los 50 participantes, basados en su experiencia en el desarrollo diario de sus actividades, realizaron la encuesta.

De esta manera, a modo de ejemplo, se presenta a continuación, en la Tabla 2 el modelo de encuesta que fue entregada a cada uno de los 50 participantes para ser contestada. Las respuestas obtenidas dieron los insumos para responder a la pregunta de investigación del presente proyecto; ¿Cuál es la importancia de la adopción de tecnologías en los proyectos que desarrolla de la empresa JC ingeniería en Santiago de Cali?

**Tabla 2.** Modelo de encuesta aplicada

Nombre:								
Edad [años] :								
Tiempo laborado en la empresa [meses]:								
Categorías	Numero Pregunta	Pregunta	Calificación					Total
			Califique de 0 a 4, cero es la menor calificación.					
			0	1	2	3	4	
<b>Personas y Cultura digital</b>	1	¿Cuál es la dificultad existente con las habilidades requeridas para el manejo de tecnologías actuales o emergentes?						
	2	¿Cuál es la dificultad existente con las habilidades para afrontar procesos digitales?						
	3	¿Qué tan preparada está la cultura dentro de la empresa para desarrollar iniciativas de adopción de nuevas tecnologías?						
	4	¿Qué tan preparados están los colaboradores para apropiarse del cambio dentro del empresa?						
<b>Procesos de la Empresa</b>	5	¿Qué tanto conocimiento tiene acerca de los procesos clave de transformación digital?						
	6	¿Hasta qué punto considera que los proyectos de transformación digital pueden mejorar la eficacia?						

Nombre:								
Edad [años] :								
Tiempo laborado en la empresa [meses]:								
Categorías	Numero Pregunta	Pregunta	Calificación Califique de 0 a 4, cero es la menor calificación.					Total
			0	1	2	3	4	
	7	¿Qué tan efectivo resulta el esquema organizacional existente para llevar adelante un proceso de transformación digital?						
<b>Datos Digitales</b>	8	¿La tecnología implementada por la empresa incentiva las soluciones basadas en datos?						
	9	¿Qué tan confiable es la recolección, tratamiento y uso de datos en la empresa?						
	10	¿Conoce si las bases de datos con que cuenta la empresa, está protegida por tecnologías y procesos, en materia de seguridad y privacidad de la información?						
	11	¿Las bases de datos son utilizadas para la toma de decisiones por las distintas áreas de la empresa?						
<b>Tecnología Digital</b>	12	¿Qué tanto las tecnologías actuales son lo suficientemente robustas para suplir las necesidades de los colaboradores?						
	13	¿Las tecnologías actuales son lo suficientemente robustas para suplir las necesidades en la interacción con la ciudadanía?						
	14	¿Qué tanto la empresa da a conocer las tecnologías más relevantes que implementa en sus procesos?						
	15	¿Conoce las tecnologías de la cuarta revolución industrial para potenciar la eficiencia y eficacia de los procesos?						
	16	¿Existen dificultades entre las tecnologías actuales de la empresa y las tecnologías de la cuarta revolución industrial, para suplir las necesidades de los procesos?						
	17	¿Se identifican tiempos, riesgos y costos requeridos para la implementación y adaptación de las nuevas tecnologías en la empresa?						

*Fuente propia*

Las diecisiete preguntas dentro de las cuatro categorías en que están agrupadas fueron contestadas por cada uno de los cincuenta colaboradores seleccionados. A cada categoría se le asignó un color, lo mismo que al puntaje de la respuesta. Este último, varía entre cero (0) y cuatro (4) puntos donde:

- **Cero (0):** significa que el encuestado no tiene ningún conocimiento sobre la pregunta correspondiente, para esta investigación se asume como “No existente”.
- **Uno (1):** significa que el colaborador ha respondido que conoce del tema de la pregunta, pero sus conocimientos no son fuertes, pero está dispuesto a aprender, para esta investigación se asume como “Exploratorio”.

- **Dos (2):** quiere decir que el encuestado conoce del tema preguntado y ya ha comenzado a operar los fundamentos de la pregunta, para la presente investigación este valor se asume como “Iniciado”.
- **Tres (3):** Para el encuestado que ha respondido con este número, da a entender que maneja rutinariamente el tema preguntado, por lo que para esta investigación será asignado como “Implementación de versiones”.
- **Cuatro (4):** Significa que el colaborador tiene las capacidades por las que se le pregunta, en continua disposición para el aprendizaje y la mejora, para esta investigación esta cifra se denomina como “Mejora continua”.

El resumen de las categorías, de las preguntas y el código o número asignado en cada respuesta, se presenta en la siguiente Tabla 3.

**Tabla 3. Libro de Códigos**

VARIABLE	ITEM	CATEGORIAS	CODIGOS	COLUMNA
Personas y Cultura digital	1	No existente	0	1
		Exploratorio	1	
		Iniciando	2	
		implementación de versiones	3	
		Mejora continua	4	
	2	No existente	0	2
		Exploratorio	1	
		Iniciando	2	
		implementación de versiones	3	
		Mejora continua	4	
	3	No existente	0	3
		Exploratorio	1	
		Iniciando	2	
		implementación de versiones	3	
		Mejora continua	4	
	4	No existente	0	4
Exploratorio		1		
Iniciando		2		
implementación de versiones		3		
Mejora continua		4		
Procesos de la Empresa	5	No existente	0	5
		Exploratorio	1	
		Iniciando	2	
		implementación de versiones	3	
		Mejora continua	4	
	6	No existente	0	6
		Exploratorio	1	
		Iniciando	2	
		implementación de versiones	3	
		Mejora continua	4	
	7	No existente	0	7
		Exploratorio	1	
		Iniciando	2	
		implementación de versiones	3	
		Mejora continua	4	
Datos Digitales	8	No existente	0	8
		Exploratorio	1	
		Iniciando	2	

VARIABLE	ITEM	CATEGORIAS	CODIGOS	COLUMNA	
	9	implementación de versiones	3	9	
		Mejora continua	4		
		No existente	0		
		Exploratorio	1		
		Iniciando	2		
		implementación de versiones	3		
	10	Las bases de datos que cuenta la empresa están protegidas por tecnologías y procesos en materia de seguridad y privacidad	Mejora continua	4	10
			No existente	0	
			Exploratorio	1	
			Iniciando	2	
			implementación de versiones	3	
			Mejora continua	4	
11	Las bases de datos son utilizadas para la toma de decisiones por las distintas áreas de la empresa	No existente	0	11	
		Exploratorio	1		
		Iniciando	2		
		implementación de versiones	3		
		Mejora continua	4		
		No existente	0		
<b>tecnología Digital</b>	12	Las tecnologías actuales son lo suficientemente robustas para suplir las necesidades de los colaboradores	0	12	
		Exploratorio	1		
		Iniciando	2		
		implementación de versiones	3		
		Mejora continua	4		
		No existente	0		
	13	Las tecnologías actuales son lo suficientemente robustas para suplir las necesidades en la interacción con la ciudadanía	Exploratorio	1	13
			Iniciando	2	
			implementación de versiones	3	
			Mejora continua	4	
			No existente	0	
			Exploratorio	1	
	14	La empresa da conocer las tecnologías más relevantes que implementa en sus procesos	Iniciando	2	14
			implementación de versiones	3	
			Mejora continua	4	
			No existente	0	
			Exploratorio	1	
			Iniciando	2	
	15	Las tecnologías de la cuarta revolución industrial potencian la eficiencia y eficacia de los procesos	No existente	0	15
			Exploratorio	1	
			Iniciando	2	
			implementación de versiones	3	
			Mejora continua	4	
			No existente	0	
16	Dificultades entre las tecnologías actuales de la empresa y las tecnologías de la cuarta revolución industrial	Exploratorio	1	16	
		Iniciando	2		
		implementación de versiones	3		
		Mejora continua	4		
		No existente	0		
		Exploratorio	1		
17	Identificación de tiempos, riesgos y costos requeridos para la implementación y adaptación de las nuevas tecnologías en la empresa	Iniciando	2	17	
		implementación de versiones	3		
		Mejora continua	4		
		No existente	0		
		Exploratorio	1		
		Iniciando	2		

Fuente: Elaboración propia.

El procedimiento para la aplicación de la encuesta se llevó a cabo en varias etapas, asegurando que todos los colaboradores seleccionados comprendan el objetivo de la investigación y se sientan cómodos participando. A continuación, se detalla el proceso:

#### **A. Selección de la muestra**

La primera etapa consiste en la selección de la muestra, que estuvo compuesta por 50 colaboradores de diferentes áreas de la empresa. Esta selección se hizo de forma estratégica para garantizar la representación adecuada de la diversidad de la organización.

#### **B. Uso de herramientas digitales**

Una vez seleccionada la muestra, se utilizaron herramientas digitales para cargar la encuesta a la nube de información. Esto permitió un acceso fácil y rápido a la encuesta para todos los colaboradores involucrados.

#### **C. Generación del enlace de la encuesta**

Tras cargar la encuesta en la plataforma digital, se generó un enlace que fue compartido con los colaboradores seleccionados. Este enlace permitió a los encuestados acceder directamente a la encuesta en sus dispositivos.

#### **D. Limitación de tiempo para el desarrollo de la encuesta**

Se estableció un plazo específico para que los colaboradores completen la encuesta. Este límite de tiempo fue comunicado claramente para asegurar que todos los participantes puedan gestionarlo adecuadamente.

#### **E. Información inicial para los colaboradores**

Antes de iniciar la encuesta, se realizó una sesión de socialización con todos los colaboradores. Durante esta sesión, se explicó el propósito de la encuesta, su importancia y cómo contribuirá a la mejora de los procesos en la empresa. También se solicitó a los colaboradores que indiquen su nombre, edad y tiempo de permanencia en la empresa como parte de la información demográfica inicial.

#### **F. Asignación de la encuesta**

Después de la socialización, se procedió a asignar la encuesta a los colaboradores. Se explicó cómo deben marcar sus respuestas, utilizando una “X” de acuerdo con lo estipulado en la socialización. Además, se detallaron los criterios y la significancia de cada pregunta para asegurar que todos los encuestados comprendan el contenido y el objetivo de cada ítem.

#### **G. Inicio de la encuesta**

Una vez que todos los colaboradores estuvieron informados y preparados, se dio inicio formal a la encuesta. Se fomentó un ambiente de confianza para que los participantes se sientan cómodos al expresar sus opiniones y experiencias.

## **H. Análisis de la información recolectada**

Una vez completada la recolección de datos, se procedió a analizar la información obtenida. Este análisis fue crucial para obtener conclusiones que permitieron evaluar el impacto de la adopción de tecnologías en los procesos de la empresa y proponer recomendaciones basadas en los resultados.

Este procedimiento fue diseñado para garantizar la participación efectiva de los colaboradores y la validez de los datos recolectados, contribuyendo así a la calidad y relevancia de la investigación.

### **3.5. Análisis de información**

El cuestionario de maduración de adopción de nuevas tecnologías, implementado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Colombia, es una herramienta diseñada para evaluar el grado de madurez y adopción de tecnologías dentro de una organización. Este cuestionario abarca cuatro categorías principales:

- **Personas y Cultura Digital:** Evalúa cómo las personas dentro de la empresa se adaptan a las tecnologías digitales y cómo la cultura organizacional apoya esta transición.
- **Procesos de la Empresa:** Examina los procesos internos de la empresa y su alineación con las nuevas tecnologías.
- **Datos Digitales:** Analiza cómo se manejan, almacenan y utilizan los datos digitales en la empresa.
- **Tecnología Digital:** Revisa el tipo y el nivel de tecnología digital que la empresa utiliza.

El propósito del cuestionario fue obtener una visión detallada de cómo la empresa está adoptando y utilizando las nuevas tecnologías. Las respuestas obtenidas proporcionaron los datos cuantitativos que pueden ayudar a identificar áreas de mejora, evaluar el impacto de las tecnologías existentes y apoyar la toma de decisiones estratégicas para futuras implementaciones tecnológicas. En la Tabla 4. se presentan la valoración de los códigos asignados a cada valor de respuesta, el color con que se identifica y la descripción detallada de su interpretación.

**Tabla 4.Codificación**

Código	Descripción	
0	<b>No se cumple</b>	En la empresa no se cuenta con adopción de nuevas tecnologías
1	<b>Exploratorio</b>	En la empresa se cuenta con pocas actividades en la adopción de nuevas tecnologías
2	<b>Iniciando</b>	En la empresa se ha iniciado la adopción de nuevas tecnologías con enfoques proactivos
3	<b>Implementación de versiones</b>	En la empresa se cuenta con iniciativas de adopción de nuevas tecnologías implementadas y aplicadas a los proyectos
4	<b>mejora continua</b>	En la empresa se adoptan nuevas tecnologías y evoluciona constantemente para mejorar el rendimiento general

Fuente: Elaboración propia.

### 3.6.Consideraciones éticas

Las consideraciones éticas en una investigación son un conjunto de principios que guían los diseños y las prácticas de una investigación. Estos principios deben tener en cuenta la participación voluntaria, el consentimiento informado, el anonimato, la confidencialidad, el potencial de daño y la comunicación de resultados.

Como estudiantes de UNIMINUTO, acogemos sus principios éticos, por lo tanto, la ética se fundamenta en principios dirigidos a establecer responsabilidades frente a la sociedad. Siendo estudiantes responsables, honestos y conscientes de su tarea se esforzarán por lograr la máxima eficiencia. a continuación, se presentan las buenas prácticas de integridad científica recomendadas por UNIMINUTO:

Los responsables que lideran proyectos de investigación se encargan de obtener consentimientos informados de las personas que suministran información en encuestas y entrevistas, esto con el fin de proteger y dar buen uso de los datos.

Los responsables que lideran proyectos de investigación aplican y promueven prácticas que son responsables con el cuidado del medio ambiente. Al ser estudiantes activos dentro del proceso de investigación propuesto, que involucra personas colaboradoras de la empresa JC Ingeniería SAS, las cuales se pueden ver afectadas por el desarrollo de la investigación, se hace necesario realizar compromisos profesionales donde se evidencie la transparencia en el manejo de la información.

Por lo anterior, se consideraron los siguientes compromisos:

No se hizo uso de la información, sin previa autorización, para ello se pidió la autorización verbal de cada colaborador escogido para contestar la encuesta.

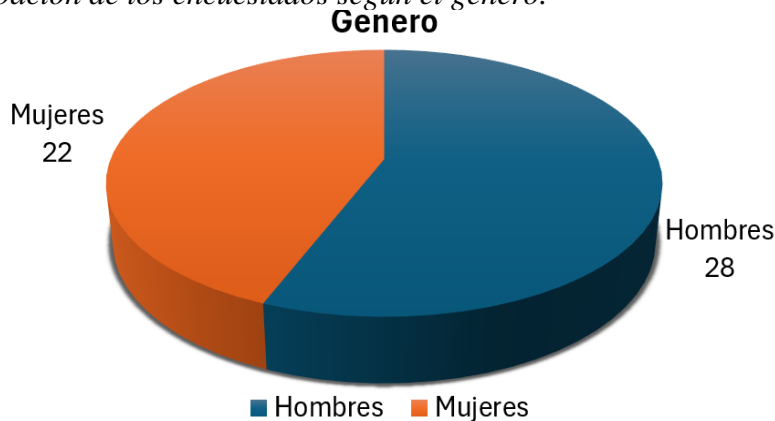
Cumpliendo con la normatividad vigente, la ley 23 de 1982 con modificaciones en la ley 1403 de 2010, las cuales se refieren a los derechos de autor, se citaron todas las referencias bibliográficas para respetar y dar cumplimiento a la mencionada ley.

Toda la información recolectada en la presente investigación es confidencial y solo se usó para desarrollar esta investigación y se debe custodiar de tal forma que no pueda ser manipulada para otras actividades.

#### 4. RESULTADOS

Con los datos recolectados de los cincuenta colaboradores seleccionados para responder la encuesta, se pueden determinar parámetros que ayudaron a definir el alcance de esta investigación. Así, tomando como base el censo de personal de colaboradores seleccionados, se determinó que, del total de los participantes, 22 son mujeres y 28 hombres, que corresponde a un porcentaje de participación según el sexo de 48% y 56% respectivamente. El promedio de edad de los trabajadores seleccionados fue de 25.4 años y su tiempo laborado en la empresa fue 3.1 años en promedio. En la figura 1 se indica la distribución de los participantes según su género.

**Figura 1.** Participación de los encuestados según el género.



Fuente: Elaboración propia.

La madurez digital, según la define Kane (2017), es “cómo las organizaciones se preparan sistemáticamente para adaptarse de manera consistente al cambio digital en curso”. La madurez digital mide el grado de éxito en la transformación digital de una empresa. Por lo tanto, una

empresa es madura digitalmente cuando ha adoptado con éxito las nuevas tecnologías para optimizar sus resultados en todos los procesos de negocio: funcionamiento interno, campañas publicitarias, satisfacción del cliente, etc.

Una vez respondidas las encuestas por todos los colaboradores seleccionados, se valoró el nivel de la madurez digital de cada uno de ellos. Por cada categoría contestada, se suma el valor, según el código y cantidad de preguntas por categoría, este procedimiento se realiza para cada una de las 4 categorías promediando cada una de sus preguntas. Posteriormente se suman las valoraciones obtenidas y se dividen entre las 4 categorías en que se dividió la encuesta. En la tabla 5, se indica el consolidado de del nivel de madurez digital de todos los colaboradores, teniendo en cuenta cada una de sus 17 respuestas a la encuesta.

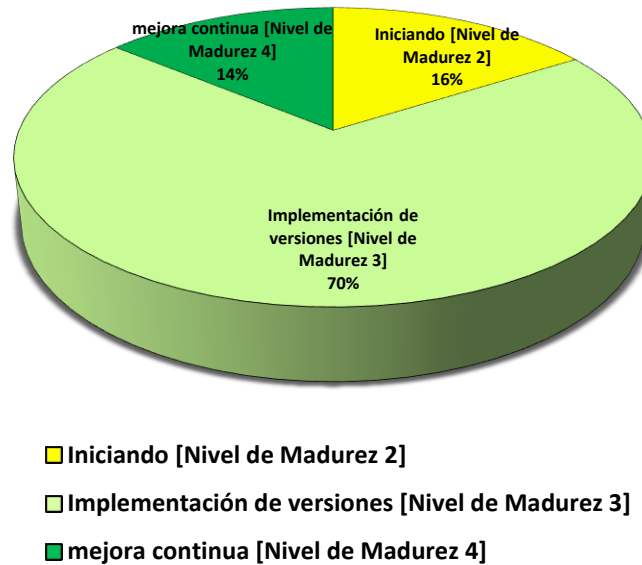
Teniendo en cuenta la valoración de la madurez digital del encuestado, esta puede estar entre cero (0), el valor más bajo, y cuatro (4) el valor más alto, después de realizado el respectivo análisis y conteo de las calificaciones obtenidas se obtiene que el nivel de madurez de la empresa con un resultado del 70% indicando relevante el nivel de madurez digital tres (3) como se indica en la figura 2, dando respuesta al primer objetivo de esta investigación.

**Tabla 5. Consolidado de respuestas evaluadas**

Categoría	Num.Preg.	Pregunta	Recolección de datos de la encuesta por código de selección				
			No se cumple	Exploratorio	Iniciando	Implementación de versiones	mejora continua
			0	1	2	3	4
Personas y Cultura digital	1	¿Cuál es la dificultad que existente en las habilidades requeridas para el manejo de tecnologías actuales o emergentes?	8	6	6	12	18
Personas y Cultura digital	2	¿Cuál es la dificultad existente en habilidades para afrontar procesos digitales?	9	6	5	10	20
Personas y Cultura digital	3	¿Qué tan preparada está la cultura dentro de la empresa para desarrollar iniciativas de adopción de nuevas tecnologías?	6	7	11	11	15
Personas y Cultura digital	4	¿Qué tan preparados están los colaboradores para apropiarse del cambio dentro del empresa?	4	6	14	13	13
Procesos de la Empresa	5	¿Qué tanto conocimiento tiene acerca de los procesos clave de transformación digital?	9	8	4	4	25
Procesos de la Empresa	6	¿Hasta qué punto considera que los proyectos de transformación digital pueden mejorar la eficacia y eficiencia ?	6	9	11	11	13

Categoría	Num.Preg.	Pregunta	Recolección de datos de la encuesta por código de selección				
			No se cumple	Exploratorio	Iniciando	Implementación de versiones	mejora continua
			0	1	2	3	4
Procesos de la Empresa	7	¿Qué tan efectivo resulta el esquema organizacional existente para llevar adelante un proceso de transformación digital?	9	10	5	6	20
Datos Digitales	8	¿La tecnología implementada por la empresa incentiva las soluciones basadas en datos?	7	7	7	4	25
Datos Digitales	9	¿Qué tan confiable es la recolección, tratamiento y uso de datos en la empresa?	8	8	13	12	9
Datos Digitales	10	¿conoce si las bases de datos que cuanta la empresa está protegida por tecnologías y procesos en materia de seguridad y privacidad de la información?	6	9	7	9	19
Datos Digitales	11	¿Las bases de datos son utilizadas para la toma de decisiones por las distintas áreas de la empresa?	7	8	5	10	20
Tecnología Digital	12	¿Qué tanto las tecnologías actuales son lo suficientemente robustas para suplir las necesidades de los colaboradores?	3	5	5	15	22
Tecnología Digital	13	¿Las tecnologías actuales son lo suficientemente robustas para suplir las necesidades en la interacción con la ciudadanía?	5	7	7	11	20
Tecnología Digital	14	¿Qué tanto la empresa da conocer las tecnologías más relevantes que implementa en sus procesos?	6	9	10	12	13
Tecnología Digital	15	¿Conoce las tecnologías de la cuarta revolución industrial para potenciar la eficiencia y eficacia de los procesos?	3	4	10	13	20
Tecnología Digital	16	¿Existen dificultades entre las tecnologías actuales de la empresa y las tecnologías de la cuarta revolución industrial, para suplir las necesidades de los procesos?	5	6	7	7	25
Tecnología Digital	17	¿Se identifican tiempos, riesgos y costos requeridos para la implementación y adaptación de las nuevas tecnologías en la empresa?	5	4	6	17	18

Fuente propia

**Figura 2.** Nivel de Madurez digital de la empresa JC Ingeniería

*Fuente propia*

Para dar respuesta al segundo objetivo de la investigación y gracias a la información diligenciada se determina la calificación por categoría de análisis, que consiste en evaluar cada una de las categorías en las 50 encuestas realizadas, identificando la cantidad por cada nivel de madurez, para obtener que las categorías que presentan oportunidad de mejora y calificaciones por debajo del 25% son la categoría 02 referente a personas y cultura digital y la categoría 03 referente a procesos de la empresa.

**Tabla 6.** Determinación de calificación por categoría de análisis

Nivel de madurez	CATEGORIAS				
	[Categoría 1] Datos Digitales	[Categoría 2] Personas y Cultura digital	[Categoría 3] Procesos de la Empresa	[Categoría 4] Tecnología Digital	
	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	
0	No se cumple	0	0	0	
1	Exploratorio	4	2	4	
2	Iniciando	36	40	52	
3	Implementación de versiones	63	72	45	
4	mejora continua:	28	16	20	
<b>CALIFICACION TOTAL</b>		<b>131</b>	<b>130</b>	<b>121</b>	<b>139</b>
<b>%</b>		<b>25.14 %</b>	<b>24.95%</b>	<b>23.22%</b>	<b>26.68%</b>

*Fuente propia*

## 5. DISCUSIÓN

Al conocer el nivel de madurez digital que tiene la empresa JC Ingeniería SAS, en base a las respuestas obtenidas de la encuesta dirigida a 50 de sus 62 colaboradores, en la que se conocieron las calificaciones de las 4 categorías de estudio como lo son. Personas y cultura digital, procesos de la empresa, datos digitales y tecnología digital, se encontró que el nivel de madurez digital es de 3 y que de acuerdo con codificación especificada en tabla 4 y datos en la figura 2. se establece que dentro de la empresa se cuenta con iniciativas de adopción de nuevas tecnologías implementadas y aplicadas a los proyectos y en adquisición de nuevas versiones, según (Loosemore, 2014) Para lograr una reducción de costos, mejorar la eficiencia en los procesos y promover la productividad para cumplir con los objetivos, el sector de la construcción está incorporando progresivamente nuevas innovaciones en el proceso de diseño y construcción. De forma similar, según (Cicmil et al. 2017). La industria de la construcción realiza la gestión de proyectos de gran complejidad donde sigue siendo relevantes conocer las nuevas adopciones de tecnologías y el nivel presentado por las empresas las cuales a medida que aumentan las presiones para acortar los plazos de entrega de los proyectos, introducen tecnologías sofisticadas expanden la cantidad y diversidad de las partes interesadas, todo ello bajo un determinado control interno. De esta manera se puede referir para la investigación que el conocimiento del nivel de madurez digital en la empresa JC ingeniería ubicada en la ciudad de Santiago de Cali, aporta al crecimiento de esta conociendo su desarrollo interno y facilitando la toma de decisiones, para lograr cumplir con los objetivos planteados en el desarrollo de sus proyectos.

La identificación de las categorías con oportunidades de mejora según la investigación se refiere a que después de realizada la encuesta se obtuvo que de las 4 categorías analizadas dos obtuvieron calificaciones bajas, de acuerdo con codificación estipulada en la investigación, estas categorías fueron personas y cultura digital y procesos de la empresa con calificaciones del 25.1% y el 23.2%, como se muestra en la tabla 6. según ( Momade y et al 2022) La adopción de tecnologías de construcción y como sus categorías impactan en el desarrollo de la industria de la construcción en Vietnam, basaron su análisis exhaustivo a examinar estrategias específicas de adopción de nuevas tecnologías para la industria de la construcción de Vietnam y sugerir soluciones basadas en datos para una mayor tasa de adopción de las nuevas tecnologías para

categorías con déficit de aplicación. Así mismo (Kassa et al. 2021). Realizó un estudio cuyo objetivo era desarrollar una herramienta de evaluación de desempeño especializada, la cual fuera usada para el desempeño de los gerentes de proyectos y contratistas. La herramienta de evaluación constaba de 7 criterios que abarcaban diferentes aspectos del desempeño de los gerentes. Es así como se puede apreciar , en la presente encuesta se toma como categoría de análisis 4 las cuales a su vez se componen de 17 preguntas tipo encuesta de las cuales se identificó el claro resultado de mejorar de acuerdo con lo porcentaje de respuesta obtenido.

De esta forma se puede concluir que con la literatura que se encuentra se aborda la importancia de la adopción de nuevas tecnologías en la construcción, aunque desde perspectivas diferentes. Ofreciendo una visión general del impacto y la evolución de nuevas tecnologías en el sector, y relacionando con los problemas específicos que enfrenta una empresa en particular y cómo la falta de modernización afecta su desempeño.

Esta comparación destaca la necesidad de adoptar tecnologías para mejorar la eficiencia y competitividad en la construcción, tanto a nivel interno y externo vinculando a los stakeholders.

## **6. CONCLUSIONES**

Una vez identificado el índice de madurez digital de la empresa gracias a los resultados obtenidos en la valoración general por parte de los encuestados, para cada una de las cuatro categorías estudiadas, se presenta un índice de madurez digital de tres (3) tal como lo indica el 70% de respuestas con esta valoración en la figura 2, y en el que de acuerdo a la codificación planteada establece que dentro de la empresa se cuenta con iniciativas de adopción de nuevas tecnologías aplicadas a los proyectos y en adquisición de nuevas versiones, lo que genera un ambiente de constante desarrollo y adaptabilidad a las nuevas tecnologías, procesos y metodologías, que necesitan de una robusta estructura tecnológica para ser soportada, la presente investigación se basa en los intereses de los investigadores para generarla mediante el análisis descriptivo, el índice de madurez digital impacta directamente todas las categorías de la encuesta aplicada, lo que indica que la empresa mantiene procesos de innovación constante y motiva alcanzar objetivos para mejorar sus calificaciones, aunque cabe resaltar que los líderes de todas las áreas de la empresa deben implementar procesos y políticas que tengan como fin mejorar el conocimiento de las herramientas tecnológicas e incentivar la curiosidad del personal trabajador para mantenerse actualizado en las nuevas tecnologías.

Es importante resaltar que las categorías de análisis con baja calificación y que más requiere fortalecimiento para la adopción de nuevas tecnologías son las de personas y cultura digital y procesos de la empresa con calificaciones del 25.1% y el 23.2%, como se muestra en la tabla 6 por lo que la empresa debe implementar otros programas de concientización de los beneficios de la implementación de nuevas tecnologías a su planta de trabajadores, los cuales demostraron gran capacidad de asimilación de nuevos conocimientos, Es relevante destacar la colaboración de los empleados de la empresa JC Ingeniería SAS, para con esta investigación, contestando la encuesta y su interés por conocer más acerca de las nuevas tecnologías que pueden potenciar su trabajo dentro de la misma, invertir en tecnología para el fortalecimiento de los procesos productivos y administrativos de la empresa se encamina a ser una estrategia efectiva para que se favorezca su competitividad, tanto a nivel nacional como internacional. Tener la tecnología adecuada y actualizada, un recurso humano capacitado para la operación y administración de las nuevas tecnologías incrementa las oportunidades de éxito de la empresa, y el de sus grupos de interesados.

## **7. RECOMENDACIONES**

Se requiere que la empresa JC Ingeniería SAS, procure desarrollar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico de forma constante, conociendo sus fortalezas y debilidades asegurando su permanencia en el mercado, ya que estos factores brindan una ventaja competitiva a la empresa creando valor agregado con enfoque estratégico primordial para el progreso integral en su entorno regional y nacional.

Se recomienda que se realicen convenios de conocimiento e intercambio de tecnologías con empresas del sector de la construcción, tanto a nivel regional como nacional e inclusive internacional, con el fin de implementar políticas y procesos que fortalezcan las áreas donde se obtuvo bajo puntaje de valoración en el nivel de maduración y teniendo en cuenta que todas las temáticas tratadas van encaminadas a la gestión estratégica para la globalidad, donde se pueden obtener grandes beneficios para la empresa JC Ingeniería SAS.

Se recomienda de acuerdo a esta investigación que, para las empresas del sector constructivo, la utilización de los avances tecnológicos impacta positivamente en la eficiencia de los procesos y su funcionamiento, debido a que los métodos tradicionales de seguimiento no incluyen herramienta de adopción tecnológica, Por lo que el buen aprovechamiento de las nuevas tecnologías, pueden posicionar en un alto nivel, en el mercado actual, de la realidad globalizada en la que está inmersa la sociedad, la habilidad de implementar nuevas tecnologías y procesos dentro de una empresa, además de utilizarlos eficientemente, dependen tanto internamente de la organización como de factores externos a ella, como la disponibilidad y calidad de la infraestructura tecnológica con la que cuente.

La razón de la adopción de las nuevas tecnologías en la empresa JC Ingeniería SAS, no debe implicar reemplazar el recurso humano, por el contrario, significa tener un capital humano dedicado y pensando realmente en lo importante, potenciar a la empresa en altos niveles de desempeño y calidad en el sector de la construcción. Esto se puede lograr invirtiendo en procesos tecnificados que aprovechen al empleado para pensar, investigar e innovar.

Se recomiendan algunas tecnologías que se pueden implementar en el área de construcción de las empresas y así modernizar sus procesos. Para el cumplimiento de sus proyectos, como lo es la metodología BIM, donde se identificaron las siguientes herramientas tecnológicas enfocadas en el mejoramiento de los procesos de una empresa: Electronic data interchange (EDI). E-procurement, Herramientas de BI – Business Intelligence y CRM – Customer Relationship Management

## Referencias

- Achour, M., Pujawati, N. and Boerhannoeddin, A. (2011), "Customer loyalty: the case of mobile phone user in university utara Malaysia", *International Journal of Management Studies*, Vol. 18 No. 2, pp. 43-66.
- Arias, F. G. (2016). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ª Edición. En F. G. Arias, *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ª Edición (pág. 67). Venezuela: Episteme.
- Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el proyecto de investigación: (para los Estudios Formulativos o Exploratorios, Descriptivos, Diagnósticos, Evaluativos, Formulación de Hipótesis Causales, Experimentales y los Proyectos Factibles)*. En M. Balestrini, *Como se elabora el proyecto de investigación: (para los Estudios 53 Formulativos o Exploratorios, Descriptivos, Diagnósticos, Evaluativos, Formulación de Hipótesis Causales, Experimentales y los Proyectos Factibles)* (pág. 125). Caracas: Consultores asociados.
- Bernal, C. A. (2016). *Cómo elaborar un anteproyecto de investigación científica. Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. <http://www.ebooks724.com.ezproxy.uniminuto.edu/stage.aspx?il=19299&pg=1&ed=>
- Bogdan Rusu (2015). En el artículo titulado: "The Impact of Innovations on the Business Model: Exploratory Analysis of a Small Travel Agency".
- Bafakeeh, O. T., et al. (2021). "Factors influencing the adoption of Industry 4.0 technologies in construction: A structural equation modeling approach". *International Journal of Construction Management*, 21(4), 334-346. Este artículo investiga los factores que afectan la adopción de tecnologías de la Industria 4.0 en el sector de la construcción.
- Córdoba, M. (2011). En *Formulación y evaluación de proyectos* (pp. 34-46). ECOE Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/69169?page=1>

Digital Construcción centro de operaciones (2019, 9 de abril).Tecnología en Construcción  
<https://www.hubtecnologico.com/tecnologia-en-construccion/>

Evgeniya Gorlacheva, Alexander Gudkov, Dmitriy Koznov and Irina Omelchenko (2017). En el artículo titulado: “The Knowledge Managment Capability of HighTechnology Enterpr

González, F., & Wang, X. (2022). "Emerging technologies in construction: A review of the literature and future directions". *Automation in Construction*, 130, 103861. Este estudio examina las tecnologías emergentes y su potencial impacto en la industria.

Lara-Pérez, J.A., Aguilera-Tovar, A. and Hernandez-Rodriguez, A. (2023), "Sustainable strategies and firm performance in manufacturing industry of Coahuila, Mexico", *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, Vol. 36 No. 4, pp. 608-624.

Lenin Andrés Párraga Zambrano (2017). En la tesis titulada: La implementación de las tecnologías de la información y comunicación en las PYMES de la zona 4 del Ecuador y su impacto en la competitividad empresarial. 44

Lino Sánchez Luis Alfredo y Quimi Ramírez Loraine Elizabeth (2019) presentaron la tesis titulada: Las tecnologías de información y comunicación (tic) y su influencia en la administración de las pequeñas empresas del ecuador 2017 – 2018

Luis Ángel Martínez Duran (2018) presento el proyecto de grado titulado: Efecto de los avances tecnológicos y los tics en las empresas cooperativas: caso Cooperativa de educadores del Magdalena – Coedumag.

Manuel, L. M. (2013). El ABC de La Revolucion Metodológica. En L. M. Manuel, El ABC de La Revolucion Metodológica (pág. 41). Caracas, Venezuela: EAE.

- Martín, M. G. (2016). El análisis de la realidad social. métodos y técnicas de investigación. En M. G. Martín, El análisis de la realidad social. métodos y técnicas de investigación (pág. 70). Madrid: Alianza.
- Martinez, E., Reid, C.K. and Tommelein, I.D. (2019), "Lean construction for affordable housing: a case study in Latin America", *Construction Innovation*, Vol. 19 No. 4, pp. 570-593.
- Merino, J. P. (2010). Definicion.de. Obtenido de Definicion.de: <https://definicion.de/herramienta/>
- Merino, J. P. (2017). Definición. de. Obtenido de Definición. de:<https://definicion.de/desempeno/>
- Odón, F. G. (2006). EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. 6a EDICIÓN. En F. G. Odón, EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. 6a EDICIÓN (pág. 125). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Otros, H. S. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. En H. S. otros, Metodología de la investigación. Sexta edición (pág. 173). México: McGraw-Hill
- Raffino, M. E. (19 de junio de 2020). Concepto de. Obtenido de Concepto. De.: <https://concepto.de/tics/>
- Rivera, G. and Cox, A.M. (2016), "An actor-network theory perspective to study the non-adoption of a collaborative technology intended to support online community participation", *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, Vol. 29 No. 3, pp. 347-365
- Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. En R. H. Sampieri, Metodología de la investigación. Sexta edición (pág. 76). México: McGraw-Hill.
- Tamayo, M. T. (1998). Diccionario de la investigación científica. En M. T. Tamayo, Diccionario de la investigación científica (pág. 78). México: Limusa.

Tamayo, M. T. (2003). *El Proceso de Investigación Científica* (4ª edición). México: Limusa

Tecnología. (3 de abril de 2021). Significados.com. Obtenido de Significados.com:  
<https://www.significados.com/tecnologia/>

Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Tercera edición.* En C. A. Torres, *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Tercera edición* (págs. 191-192). Bogotá: PEARSON EDUCACIÓN

Hermozilla, A. (2023). *Que es la adopción tecnológica.* LinkedIn pulse.  
<https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-la-adopci%C3%B3n-tecnol%C3%B3gica-alfredo-sanz-hermosilla>. (págs. 1)

Kymmell, W. (2005). *Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers.* Este libro ofrece una visión integral sobre cómo la adopción de BIM puede transformar la industria de la construcción.