



Título del proyecto de investigación

Implementación de herramienta digital basada en analítica de datos para el seguimiento y control contratos de obra e interventorías en la empresa de desarrollo urbano, rural y hábitat del Urabá “EICE – EDURHABÁ”.

Nombres y apellidos completos del autor o autores

Luis Eduardo Correa Arteaga

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

agosto de 2025

ENTREGA SEMANA 4

Proyecto de investigación

Implementación de Herramienta digital basada en analítica de datos para el seguimiento y control contratos de obra e interventorías en la empresa de desarrollo urbano, rural y hábitat del Urabá “EICE – EDURHABÁ”.

Luis Eduardo Correa Arteaga

Asesor(a)

Deivi David Fuentes Doria

PhD en Ciencia e inteligencia artificial

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

enero de 2025

Contenido

1	Introducción	9
2	Planteamiento del problema.....	11
2.1	La pregunta de investigación	12
2.2	Objetivos de la investigación	13
2.2.1	Objetivo general.....	13
2.2.2	Objetivos específicos	13
2.3	Justificación.....	14
3	Marco de referencia	15
3.1	Marco de antecedentes	15
3.2	Marco teórico.....	16
3.2.1	Herramientas digitales	16
3.2.2	Analítica de datos	17
3.2.3	Elementos de la Analítica de Datos	18
3.2.4	Sistemas de información para la gestión de contratos	19
3.2.5	Gestión del ciclo de vida del contrato.....	20
3.2.6	Gestión documental.....	20
3.2.7	Flujos de trabajo y automatización.....	20
3.2.8	Contrato de obra publica.....	21
3.2.9	Interventoría	21
3.2.10	Supervisión de contratos.....	22
3.2.11	Seguimiento y control de contratos	22
3.2.12	Hitos de un proyecto	23
3.2.13	Fechas del contrato	23
3.2.14	Avance financiero	23
3.2.15	Avance físico	24
3.2.16	Power Apps	24

3.2.17	Power Automate	24
3.2.18	Power Bi	25
4	metodología	25
4.1	enfoque y alcance de la investigación	25
4.2	Población de muestra	25
4.3	Instrumento	26
4.4	Descripción de procedimiento.....	26
4.5	Análisis de la información	27
4.6	Consideraciones éticas.....	28
4.7	Recolección de datos	29
4.8	Codificación de datos	30
5	Análisis de resultados	39
6	Informe de resultados	57
6.1	Perfil de los encuestados.....	57
6.2	Estado actual de la supervisión contractual	58
6.3	Aspectos prioritarios y dificultades.....	58
6.4	Disposición hacia la transformación digital	59
6.5	beneficios y expectativas.....	60
7	Conclusiones	61
7.1	Aspectos claves del estudio.....	61
7.2	Implicaciones conceptuales o teóricas.....	62
8	Recomendaciones	64
8.1	Acciones Claves	64
8.2	Líneas Futuras de Investigación	64
8.3	Limitaciones del Estudio para Futuros Investigadores	65
9	Bibliografía.....	66

Lista de tablas

Tabla 1 codificación de datos.....	32
Tabla 2 características del cargo profesional relacionado con la edad.....	39
Tabla 3 Distribución de Empresas según Tipo y Participación en Contratos Públicos.....	41
Tabla 4 Percepción sobre la Facilidad de Acceso a la Información de contratos publicos.....	42
Tabla 5 Percepción sobre la Frecuencia de Actualización de la Información	42
Tabla 6 Percepción sobre la Eficiencia del Método Actual de Supervisión	43
Tabla 7 Tiempo Dedicado Semanalmente al Seguimiento de Contratos o Proyectos	44
Tabla 8 Percepción sobre la Fragmentación y Centralización de la Información Clave	45
Tabla 9 Percepción sobre la Centralización de la Información como Estrategia de Mejora	45
Tabla 10 Uso y Conocimiento de Herramientas de Analítica de Datos.....	46
Tabla 11 Disposición para Capacitación según Rango de Edad	47
Tabla 12 Percepción sobre la Transformación Digital en los Procesos de Supervisión.....	48
Tabla 13 Percepción sobre el Impacto de la Transformación Digital en la Eficiencia de la Supervisión de Contratos.....	48
Tabla 14 Percepción sobre la Urgencia para Implementar una Herramienta Digital en la Supervisión	49
Tabla 15 Participación e Interés en Procesos de Implementación de Herramientas Digitales ...	50
Tabla 16 Aspectos Prioritarios en el Seguimiento Contractual según la Percepción de los Encuestados	50
Tabla 17 Herramientas Más Utilizadas para el Seguimiento Contractual por los Encuestados .	51
Tabla 18 principales dificultades en el seguimiento de contratos	52
Tabla 19 Funcionalidades Esperadas por los Encuestados en una Herramienta Digital para la Supervisión	52
Tabla 20 Principales Barreras Identificadas para la Implementación de una Herramienta Digital de Supervisión	53

Tabla 21 Beneficios Esperados por los Encuestados ante la Implementación de una Herramienta Digital para la Supervisión	54
Tabla 22 Acciones Prioritarias para Mejorar la Supervisión Contractual Según los Encuestados.	54
Tabla 23 Factores de Riesgo Identificados por los Encuestados para la Implementación de una Herramienta Digital	55

Resumen

La supervisión de contratos de obra e interventoría en entidades públicas enfrenta desafíos relacionados con la descentralización de la información, la dependencia de métodos manuales como hojas de cálculo y documentos físicos, y la ausencia de sistemas de alerta que permitan anticiparse a riesgos contractuales. Esta situación genera retrasos, errores y baja trazabilidad en la gestión, lo que afecta la eficiencia y la transparencia. Ante este panorama, el presente estudio propone la implementación de una herramienta digital basada en analítica de datos que centralice, automatice y optimice el seguimiento contractual en la Empresa para el Desarrollo Urbano, Rural y Hábitat del Urabá (EICE – EDURHABÁ).

La investigación adoptó un enfoque cualitativo-descriptivo, apoyado en una encuesta estructurada de 32 preguntas aplicada a 61 profesionales vinculados a la supervisión contractual en entidades públicas y mixtas. Los datos fueron procesados mediante Jamovi, permitiendo identificar deficiencias, percepciones y expectativas frente a la transformación digital. Los resultados evidencian que el 60,7 % considera que el método actual es solo parcialmente eficiente, mientras que el 45,9 % identifica la fragmentación de la información como principal dificultad. Asimismo, el 90,2 % de los encuestados considera urgente implementar una solución tecnológica y el 78,7 % espera que centralice la información.

El estudio concluye que la implementación de una herramienta digital basada en Power Apps, Power Automate y Power BI permitirá mejorar la trazabilidad, eficiencia y transparencia de la gestión contractual. Además, aportará un modelo replicable en otras entidades públicas, alineado con los principios de modernización y transformación digital en la administración de proyectos.

Palabras claves: Supervisión contractual; Analítica de datos; Herramientas digitales; Transformación digital.

Abstract

The supervision of public works and auditing contracts faces significant challenges due to the decentralization of information, reliance on manual methods such as spreadsheets and physical documents, and the absence of alert systems to anticipate contractual risks. These conditions lead to delays, errors, and low traceability in management processes, directly impacting efficiency and transparency. In this context, the present study proposes the implementation of a digital tool based on data analytics to centralize, automate, and optimize contract monitoring within the Empresa para el Desarrollo Urbano, Rural y Hábitat del Urabá (EICE – EDURHABÁ).

The research adopted a qualitative-descriptive approach supported by a structured survey of 32 questions, applied to 61 professionals involved in contractual supervision in public and mixed entities. The data were processed using Jamovi software, enabling the identification of deficiencies, perceptions, and expectations regarding digital transformation. Results show that 60.7% of respondents consider the current method only partially efficient, while 45.9% identify information fragmentation as the main difficulty. Furthermore, 90.2% believe that implementing a technological solution is urgent, and 78.7% expect it to centralize information.

The study concludes that implementing a digital tool based on Power Apps, Power Automate, and Power BI will significantly improve traceability, efficiency, and transparency in contract management. Additionally, it will provide a replicable model for other public entities, aligned with modernization and digital transformation principles in project administration.

Keywords: Contract supervision; Data analytics; Digital tools; Digital transformation.

1 Introducción

La supervisión de proyectos de inversión pública se lleva a cabo mediante la recopilación y organización de información clave de cada contrato. Para garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos, es fundamental controlar datos como las fechas clave, el avance financiero y el progreso físico. No obstante, muchas entidades públicas enfrentan dificultades en el seguimiento en tiempo real y la consolidación de la información, lo que puede generar retrasos en la gestión administrativa y afectar la trazabilidad de los procesos. En este contexto, el uso de herramientas digitales ha cobrado mayor relevancia, ya que permiten automatizar el seguimiento de los proyectos. Tecnologías como Power Apps, Power Automate y Power BI ofrecen soluciones integradas que optimizan la gestión y el monitoreo de los proyectos de inversión pública.

El uso de herramientas digitales en entidades públicas tiene como objetivo modernizar la gestión contractual y mejorar la eficiencia en la supervisión. La aplicación de esta tecnología permite monitorear el cumplimiento de hitos, registrar el avance en tiempo real y generar reportes que faciliten el control y la supervisión. En el caso de EICE – EDURHABÁ, como empresa ejecutora de proyectos de inversión pública, estas herramientas son fundamentales para el área de supervisión, ya que proporcionan datos clave para una gestión oportuna de cada contrato suscrito por la entidad. Además, esta tecnología puede adaptarse a otras empresas de desarrollo urbano y a secretarías de obras públicas en distintos municipios de Colombia.

Diversas investigaciones han explorado la creación de una herramienta digital para el seguimiento y control de contratos públicos, por ejemplo el uso de Microsoft Excel para crear una base de datos que recopila y verifica la existencia de datos legales, financieros, técnicos y ambientales (Rudas Sierra, 2019), también por medio de Microsoft Excel la creación del manual de interventoría de acueductos que permite programar, gestionar y coordinar la labor de la interventoría (Maestre Delgado & Llanos Pastrana, 2010), por otro lado se elaboró un método para el seguimiento y control de obras a partir de la ejecución del presupuesto dentro de Microsoft Excel para la empresa Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, Cuba (Cossio Ramirez & Pozo Carbonell, 2008). Los anteriores estudios evidencian la necesidad de automatizar los procesos de seguimiento y control de proyectos de inversión pública.

La aplicación de una herramienta digital resulta fundamental para el seguimiento de hitos, así como del avance financiero y físico de los contratos suscritos por la entidad. Esta tecnología genera información clave que permite conocer de manera rápida y precisa el estado de cada

contrato de forma individual. Además, facilita la consolidación de una base de datos actualizada, revisada con frecuencia, y ofrece la posibilidad de alertar oportunamente al supervisor sobre el estado de un contrato específico. Gracias a sistemas de alerta programados, se pueden tomar decisiones oportunas y adecuadas para cada caso en particular.

2 Planteamiento del problema

Las investigaciones científicas han evidenciado varios problemas en cuanto al seguimiento de proyecto, como en el sector de la construcción donde el seguimiento y control de contratos es crucial para evitar sobre costos (Kerzner, 2017) segundo falta de centralización en la información dado que la gestión de contratos es realizada en varias plataformas y de manera manual, dificultando el acceso a datos actualizados y posibles inconsistencias (Rodríguez & Pérez, 2020), tercero deficiencias en el seguimiento del avance financiero y físico ya que estos no siempre es preciso y se debe revisar y calcular constantemente generando problemas al supervisor (Miranda Janco, 2015), tercero los procesos manuales que generan ineficiencia dado que la recopilación y validación de información de puede incrementar el tiempo de respuesta afectando la toma de decisiones (Love, 2007), cuarto falta de alertas y notificaciones automatizadas dado que la falta de un sistema de alertas de hitos importantes y vencimiento de plazos (ZYGHT, 2025), quinto la generación de informes ya que esta suele ser poco dinámica y no siempre permite un análisis predictivo eficiente lo que dificulta la identificación temprana de riesgos en la ejecución de los proyectos (Muttu, 2024)

En la actualidad, el proceso de supervisión para el seguimiento y control de los contratos dentro de la Empresa para el Desarrollo Urbano, Rural y hábitat del Urabá “EICE – EDURHABÁ” se lleva a cabo utilizando métodos manuales de gestión de datos, como hojas de cálculo independientes en Microsoft Excel, junto con la revisión constante de archivos contractuales físicos y digitales. Esta situación genera una alta descentralización de la información, lo que dificulta la consolidación de los datos técnicos, financieros y contractuales en un solo lugar.

Existen deficiencias en el seguimiento financiero y físico de los proyectos, dificultando la supervisión eficiente. Los procesos manuales generan ineficiencias, como la actualización lenta de información y la falta de agilidad en la toma de decisiones. La ausencia de alertas automatizadas puede causar retrasos en la ejecución de los contratos. Además, la baja visibilidad y la generación limitada de reportes dificultan obtener un panorama claro del estado de los proyectos, afectando la toma de decisiones estratégicas.

Ante esta problemática, surge la necesidad de implementar una herramienta digital que permita centralizar la información y optimizar el análisis de tres elementos clave: fechas clave, avance financiero y avance físico. La solución propuesta será intuitiva, brindará acceso a datos en tiempo

real y facilitará la generación de reportes detallados, mejorando así la supervisión y el cumplimiento de las obligaciones contractuales.

2.1 La pregunta de investigación

¿Cómo implementar una herramienta digital basada en analítica de datos para el seguimiento y control de contratos de obra e interventoría en la Empresa para el Desarrollo Urbano, Rural y hábitat del Urabá EICE – EDURHABÁ?

2.2 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Implementar una herramienta digital basada en analítica de datos para el seguimiento y control contratos de obra e interventorías en la empresa de desarrollo urbano, rural y hábitat del Urabá "EICE – EDURHABÁ

2.2.2 Objetivos específicos

Identificar las deficiencias en el seguimiento y control de los contratos de obra e interventoría en la Empresa de Desarrollo Urbano, Rural y Hábitat del Urabá (EICE – EDURHABÁ).

Analizar los requerimientos técnicos y funcionales necesarios para el desarrollo de una herramienta digital basada en analítica de datos en EICE – EDURHABÁ.

Proponer y diseñar una herramienta digital basada en analítica de datos que optimice el seguimiento y control de contratos de obra e interventoría en EICE – EDURHABÁ.

2.3 Justificación

La Empresa para el Desarrollo Urbano, Rural y Hábitat del Urabá (EICE – EDURHABÁ), como entidad pública encargada de ejecutar y suscribir proyectos de inversión, requiere gestionar de manera eficiente los contratos de obra e interventoría para garantizar el cumplimiento de sus objetivos. Sin embargo, enfrenta dificultades en la supervisión de estos debido a la descentralización de la información, el uso de métodos manuales, la ausencia de un sistema de alertas y la falta de herramientas tecnológicas distintas a Excel para el seguimiento en tiempo real.

Desde el aporte práctico, la implementación de una herramienta digital basada en PowerApps, Power Automate y Power BI permitirá automatizar y centralizar el control de los contratos, optimizando el seguimiento de su ejecución. Esta solución facilitará la consolidación de datos en tiempo real, la generación de alertas automáticas y la entrega de informes dinámicos, lo que contribuirá a mejorar la toma de decisiones y reducir los riesgos asociados a errores administrativos.

En el ámbito social, esta investigación tendrá un impacto significativo en la transparencia y eficiencia de la gestión pública. Un sistema optimizado de supervisión de contratos permitirá mejorar la ejecución de obras e interventorías, asegurando el cumplimiento de los plazos y estándares de calidad. Esto se traduce en una mejor prestación de servicios e infraestructura para las comunidades beneficiarias de los proyectos gestionados por EICE – EDURHABÁ.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio permitirá establecer un modelo sistemático para la implementación de herramientas digitales en la gestión de contratos en el sector público. A través del análisis de los requerimientos técnicos y funcionales, el diseño e implementación de la solución, y la evaluación de su impacto, se generará un marco de referencia que podrá ser replicado en otras entidades con desafíos similares.

En el aspecto teórico, esta investigación contribuirá al conocimiento en la modernización de la administración pública mediante el uso de analítica de datos y tecnologías de automatización. El estudio aportará evidencia sobre la eficacia de herramientas digitales en la supervisión de contratos, fortaleciendo la trazabilidad y promoviendo la eficiencia en la gestión de recursos públicos.

Desde el punto de vista académico la implementación de esta herramienta digital no solo optimizará la supervisión de los contratos en EICE – EDURHABÁ, sino que también fomentará la modernización del sector público en Colombia, alineándose con tendencias globales de transformación digital en la administración de proyectos de inversión.

3 Marco de referencia

3.1 Marco de antecedentes

En el ámbito académico se han realizado varios estudios, como es el caso de “diseño de herramienta digital para el control y seguimiento de contratos de obras por parte de la secretaria de obras públicas de barranquilla” (Rudas Sierra, 2019) el cual se enfoca en mejorar la supervisión de la Secretaría de Obras Públicas de Barranquilla mediante una herramienta digital estructurada en Microsoft Excel, que facilita la gestión de información para el control y seguimiento de los contratos supervisados por esa dependencia. La metodología se centró en el desarrollo de una hoja de cálculo para crear una base de datos que registra la existencia de la información jurídica, financiera, técnica y ambiental. Los resultados fueron la reducción del tiempo para revisar los archivos de los contratos.

Por otro lado, también se realizó “Procedimiento de seguimiento y control de las obligaciones contractuales en la ejecución de proyectos de construcción vial en la Secretaría de Infraestructura en el municipio de Funza, Cundinamarca”(Suarez Bohórquez, 2017), el cual desarrolló un procedimiento para el seguimiento y control de los ítems del contrato, asegurando el cumplimiento de las obligaciones estimadas por el municipio de Funza. La metodología utilizada fueron las mejores prácticas PMBOK, enfocadas en el análisis del alcance, tiempo y costo. Como resultado, se logró optimizar los tiempos de seguimiento y control, obteniendo resultados precisos sobre costos, tiempos, cantidades ejecutadas y control presupuestal sin tener que aumentar la planta de personal.

También se ejecutó la investigación “Mejoramiento del sistema de control y seguimiento de los procesos técnicos y administrativos de un proyecto de construcción”(Monterroza Villadiego & Albarracín Pérez, 2011), que tuvo como objetivo principal proponer una metodología para el seguimiento y control técnico, administrativo, financiero, legal, social, ambiental y de seguridad industrial en proyectos de construcción. Se utilizó una metodología de identificación de

problemas en áreas de diseño, comunicación, costo de ejecución, sistemas de calidad y tiempos de ejecución, compilados en una matriz. El resultado fue establecer una metodología unificada para el control y seguimiento de los aspectos mencionados, enfatizados en la administración de riesgos iterativa, personalizada y detallada según la necesidad de cada proceso constructivo. Este enfoque pretende fortalecer el sistema de gestión de calidad y asegurar la competencia del recurso humano.

Por otra parte, fue publicado en la Revista Española de la Transparencia el artículo “Sistema de registro electrónico de obra pública y su aporte a la transparencia y rendición de cuentas: hacia su reconocimiento como herramienta de Gobierno Abierto” (Cruz Meléndez & Pinacho Rios, 2020), el cual tiene como objetivo implementar una bitácora electrónica de seguimiento de obra pública (BESOP), mediante la metodología de enfoque cualitativo de la literatura sobre Gobierno Electrónico, Gobierno Abierto y herramientas tecnológicas aplicadas en la administración pública, evaluando su impacto en la transparencia y rendición de cuentas en el sector carretero del estado de Oaxaca, México. El resultado concluyó que BESOP es una herramienta efectiva para el seguimiento detallado de los proyectos.

Y por último, tenemos "Construction Payment Automation Using Blockchain-Enabled Smart Contracts and Reality Capture Technologies" (Hamledari & Fischer, 2020), cuyo objetivo fue automatizar el sistema de pagos en proyectos de construcción mediante contratos inteligentes basados en la tecnología Blockchain. La metodología combina contratos inteligentes y tecnologías de captura de la realidad por medio de vehículos no tripulados. Los datos se almacenan y se transmiten para automatizar los pagos. La implementación demostró que el método propuesto puede aumentar la frecuencia, granularidad y transparencia de los pagos en proyectos de construcción. Al eliminar la necesidad de intermediarios y automatizar la administración de pagos, se logró una mayor eficiencia y precisión en el proceso de pagos.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Herramientas digitales

Las herramientas digitales son recursos tecnológicos diseñados para facilitar tareas en diversos ámbitos, como la educación, la gestión empresarial y la comunicación. Su desarrollo ha sido impulsado por la creciente digitalización y la necesidad de optimizar procesos en la sociedad contemporánea. Estas herramientas incluyen plataformas en línea, aplicaciones móviles y

software especializado, que han demostrado ser fundamentales en la transformación de la enseñanza y el aprendizaje, mejorando la interacción entre estudiantes y docentes (Abarca & Quispe Choque, 2022)

En el contexto educativo, el uso de herramientas digitales ha generado un impacto significativo en la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo mayor accesibilidad al conocimiento. Diversos estudios han señalado que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) favorecen el desarrollo de habilidades en los estudiantes, como la comprensión lectora, la expresión oral y la escritura. Además, estas herramientas pueden contribuir a la inclusión educativa, facilitando el acceso a materiales didácticos adaptados a diversas necesidades (Valera Yataco, Torres Castro, Vásquez Valdivia, & Lescano López, 2022)

En el ámbito laboral, las herramientas digitales han optimizado la gestión de proyectos y la productividad organizacional. Aplicaciones como Trello y Asana permiten coordinar equipos de trabajo de manera eficiente, mientras que plataformas de almacenamiento en la nube, como Google Drive y Dropbox, mejoran el acceso y la organización de documentos en entornos colaborativos. La digitalización en la gestión de proyectos también ha permitido la adopción de metodologías ágiles, promoviendo la eficiencia en la ejecución de tarea (García Vas, 2016)

Por último, el impacto social de las herramientas digitales ha sido un tema de gran interés en la investigación académica. Estas tecnologías han redefinido las dinámicas de interacción social, el acceso a la información y el consumo de contenido digital. Sin embargo, su uso también plantea desafíos en términos de privacidad, seguridad y dependencia tecnológica. En este sentido, es crucial promover un uso responsable de estas herramientas, asegurando su implementación ética y equitativa en distintos ámbitos de la sociedad (Chancusig-Ruiz, 2023)

3.2.2 Analítica de datos

La analítica de datos es el proceso de recopilación, procesamiento e interpretación de grandes volúmenes de información para identificar patrones, tendencias y apoyar la toma de decisiones estratégicas. Esta disciplina emplea técnicas estadísticas, inteligencia artificial y modelos predictivos para optimizar procesos en diversos sectores, como la industria, la salud y la educación. Además, herramientas como Power BI y Tableau permiten visualizar datos en tiempo real, facilitando su análisis. Aunque su implementación ofrece múltiples beneficios, también plantea desafíos relacionados con la privacidad y la ética en el manejo de la información. En este

sentido, su desarrollo es clave para la innovación y la transformación digital en las organizaciones (Hernández Medina, Báez Hernández, & Carrasco Fuentes, 2020)

3.2.3 Elementos de la Analítica de Datos

3.2.3.1 Recolección de Datos

La recolección de datos es el primer paso en el proceso de analítica y consiste en la recopilación de información de diversas fuentes, como bases de datos, sensores, redes sociales y registros empresariales. Para garantizar su calidad, es fundamental aplicar técnicas de limpieza y validación, eliminando datos erróneos o duplicados. Este proceso puede realizarse de manera manual o automatizada mediante herramientas como ETL (Extract, Transform, Load). Una recolección adecuada permite obtener información confiable y precisa, facilitando el análisis posterior. Además, el uso de técnicas de big data ha permitido la integración de volúmenes masivos de datos en tiempo real, optimizando la toma de decisiones (Hernández Medina, Báez Hernández, & Carrasco Fuentes, 2020)

3.2.3.2 Procesamiento y Almacenamiento

El procesamiento de datos implica la transformación de la información cruda en un formato estructurado y utilizable para el análisis. Este proceso puede incluir la conversión de datos, la integración de múltiples fuentes y la normalización para evitar redundancias. Paralelamente, el almacenamiento de datos se realiza en bases de datos relacionales, data lakes o sistemas en la nube, dependiendo del volumen y tipo de información. Tecnologías como Hadoop y SQL permiten gestionar grandes cantidades de datos de manera eficiente. Un correcto procesamiento y almacenamiento garantiza la disponibilidad y seguridad de la información, facilitando su acceso y análisis en tiempo real (Bezir, Pérez, & Luyo García, 2021)

3.2.3.3 Análisis e Interpretación

El análisis de datos se basa en la aplicación de técnicas estadísticas, minería de datos e inteligencia artificial para identificar patrones, correlaciones y tendencias. Existen diferentes tipos de analítica: la descriptiva, que resume datos históricos; la predictiva, que utiliza modelos

matemáticos para prever escenarios futuros; y la prescriptiva, que recomienda acciones óptimas basadas en datos. Herramientas como Python, R y Power BI permiten analizar y visualizar información de manera intuitiva. La correcta interpretación de los resultados es clave para la toma de decisiones estratégicas, permitiendo a las organizaciones anticiparse a cambios y optimizar sus procesos (García González, Barriga Tamay, Anchundia Anchundia, & Guarnizo Delgado, 2022)

3.2.4 Sistemas de información para la gestión de contratos

Los sistemas de información para la gestión de contratos son herramientas tecnológicas que permiten administrar el ciclo de vida de los contratos en una organización, desde su creación hasta su finalización. Estos sistemas automatizan procesos clave, como la redacción, aprobación, almacenamiento y seguimiento, garantizando el cumplimiento normativo y reduciendo riesgos operativos. Además, facilitan la generación de reportes, alertas y auditorías en tiempo real, mejorando la transparencia y la toma de decisiones. Su uso es fundamental en sectores como el empresarial, gubernamental y legal, donde una gestión eficiente de contratos impacta en la operatividad y seguridad jurídica de las instituciones (García González, Barriga Tamay, Anchundia Anchundia, & Guarnizo Delgado, 2022)

3.2.4.1 Base de datos de contratos

Es un sistema de almacenamiento digital que permite la organización, gestión y recuperación eficiente de documentos contractuales dentro de una organización. Este tipo de base de datos facilita el acceso a información clave, como fechas de vencimiento, términos y condiciones, y partes involucradas, mejorando la transparencia y el cumplimiento normativo. Además, su implementación optimiza los procesos administrativos al reducir el riesgo de pérdida de documentos y agilizar auditorías internas. La revisión y simplificación de procesos basada en bases de datos ha demostrado reducir significativamente los tiempos administrativos en la gestión contractual, lo que evidencia su impacto positivo en la eficiencia organizacional. Estas bases de datos pueden integrarse con otros sistemas de gestión empresarial para automatizar flujos de trabajo y garantizar la trazabilidad de los contratos en su ciclo de vida (Cruz Chuquizuta, 2023)

3.2.5 Gestión del ciclo de vida del contrato

Es el proceso integral que abarca desde la creación y negociación de un contrato hasta su ejecución, monitoreo y eventual renovación o terminación. Este enfoque estructurado permite optimizar los recursos, minimizar riesgos y garantizar el cumplimiento de los términos contractuales a lo largo del tiempo. Una gestión eficiente del ciclo de vida de los contratos en proyectos de infraestructura pública es clave para garantizar sostenibilidad fiscal y transparencia, asegurando que los compromisos adquiridos se cumplan de manera responsable. Además, la implementación de estrategias de supervisión y mantenimiento durante todo el ciclo de vida contractual permite una mejor planificación financiera y operativa. La integración de herramientas digitales en este proceso contribuye a la automatización y mejora de la trazabilidad de los contratos, facilitando su administración y cumplimiento (Dominguez & Suárez-Alemán, 2023)

3.2.6 Gestión documental

La gestión documental es un proceso clave dentro de las organizaciones que permite la administración eficiente de documentos, asegurando su almacenamiento, recuperación y disposición de manera segura y ordenada. Este sistema optimiza la accesibilidad de la información, facilita la trazabilidad y mejora la toma de decisiones. La implementación de sistemas de información para la gestión documental en entornos académicos ha demostrado influir significativamente en la eficiencia administrativa, reduciendo tiempos y mejorando el control de documentos. Además, el uso de tecnologías como blockchain ha sido explorado para fortalecer la seguridad y autenticidad de los registros documentales. Una gestión documental eficaz no solo facilita el cumplimiento normativo, sino que también minimiza riesgos de pérdida o manipulación de información (Aranda-Manchay & García-Estrella, 2023)

3.2.7 Flujos de trabajo y automatización

Son estrategias clave en la optimización de procesos dentro de una organización, permitiendo mejorar la eficiencia, reducir errores y agilizar la ejecución de tareas repetitivas. La automatización de flujos de trabajo implica el uso de sistemas digitales para gestionar y coordinar tareas de manera estructurada, asegurando un seguimiento adecuado y mejorando la productividad. La integración de sistemas gestores de flujos de trabajo en la gestión de procesos permite optimizar el control, reducir costos y minimizar tiempos de ejecución en entornos

altamente competitivos. Estos sistemas facilitan la coordinación entre distintos departamentos y garantizan una mayor calidad en la entrega de productos y servicios. Además, la automatización contribuye a la trazabilidad y estandarización de los procedimientos, fortaleciendo la toma de decisiones estratégicas (Menéndez Domínguez & Castellanos Bolaños , 2016)

3.2.7.1 Integración de sistemas

es un proceso mediante el cual se combinan diferentes tecnologías, plataformas y aplicaciones dentro de una organización para optimizar la gestión y el flujo de información. Este enfoque permite mejorar la eficiencia operativa, reducir redundancias y facilitar la toma de decisiones estratégicas. La integración de sistemas de gestión implica la alineación de todas las prácticas internas en un único sistema global, lo que permite a las organizaciones operar de manera más competitiva y eficaz. La implementación de estándares como ISO facilita esta integración al proporcionar un marco unificado para diversas áreas, como calidad, seguridad y medioambiente. Además, una integración efectiva contribuye a la automatización de procesos y mejora la interoperabilidad entre sistemas heterogéneos dentro de una empresa (Cuevas Castañeda, 2015)

3.2.8 Contrato de obra publica

El contrato de obra pública en Colombia es un acuerdo entre el Estado y un contratista para la construcción, mantenimiento o reparación de infraestructura pública. Su regulación principal se encuentra en la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007, que establecen principios como la transparencia, planeación y selección objetiva. La contratación de obra pública debe garantizar la correcta planeación y ejecución de los proyectos, asegurando su desarrollo dentro de los lineamientos legales y administrativos establecidos. La adecuada gestión de estos contratos es fundamental para garantizar la calidad de las obras y el cumplimiento de los objetivos del Estado en beneficio de la comunidad (Ballesteros Arenas, 2020)

3.2.9 Interventoría

La interventoría es un proceso de supervisión y control que garantiza el cumplimiento de los términos técnicos, financieros y administrativos en la ejecución de proyectos, especialmente en

el sector de obras civiles. Su función es verificar que las actividades contractuales se desarrollen conforme a la normativa vigente y los lineamientos establecidos en el contrato. La interventoría implica la supervisión de procesos constructivos, control de presupuesto y cumplimiento de especificaciones técnicas, asegurando la correcta ejecución de proyectos financiados con recursos públicos. Este mecanismo es fundamental para prevenir inconsistencias en la ejecución de contratos y fortalecer la transparencia en la gestión de recursos. La ausencia de directrices claras puede derivar en hallazgos por parte de entes de control, afectando la efectividad del proceso (Rivera Echenique , 2020)

3.2.10 Supervisión de contratos

es un proceso esencial en la gestión de proyectos públicos y privados, que garantiza el cumplimiento de los términos y condiciones pactados, asegurando la calidad y transparencia en la ejecución. Su objetivo principal es verificar que las actividades contractuales se desarrollen conforme a la normativa vigente, evitando desviaciones en costos, tiempos y especificaciones técnicas. La supervisión de contratos incluye la revisión de documentos administrativos, la inspección de obras, la verificación de avances y el control de presupuestos para garantizar el correcto uso de los recursos. Este proceso es clave para minimizar riesgos y asegurar la eficiencia en la ejecución de proyectos, fortaleciendo la rendición de cuentas y la gestión pública (Rojas Basto, 2018)

3.2.11 Seguimiento y control de contratos

Es un proceso clave en la administración de proyectos, asegurando que las condiciones contractuales se cumplan en términos de tiempo, costos y calidad. Su propósito es supervisar cada fase del contrato, detectar posibles desviaciones y aplicar medidas correctivas oportunas. La implementación de modelos estructurados de seguimiento permite mejorar la integración gerencial en contratos de gran escala, como los de ingeniería y construcción, optimizando la toma de decisiones. Este proceso involucra herramientas y técnicas de gestión para evaluar el desempeño contractual y garantizar la eficiencia en la ejecución de proyectos. Un seguimiento adecuado reduce riesgos financieros y operativos, fortaleciendo la transparencia y el cumplimiento normativo (Pinzón González & Fajardo Arias, 2019)

3.2.12 Hitos de un proyecto

son eventos clave que marcan el progreso dentro del ciclo de vida de un proyecto, sirviendo como puntos de control para evaluar el cumplimiento de objetivos y plazos. Estos hitos pueden incluir la finalización de fases críticas, la entrega de productos intermedios o la aprobación de documentos fundamentales. La identificación de hitos en proyectos arquitectónicos basados en geometría fractal permitió evaluar su viabilidad y sostenibilidad, facilitando la toma de decisiones estratégicas. En la gestión de proyectos, los hitos ayudan a coordinar actividades, asignar recursos de manera eficiente y garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos, minimizando riesgos y optimizando resultados (Hilario Pérez & Verdejo Gimeno, 2022)

3.2.13 Fechas del contrato

son elementos fundamentales que determinan la vigencia, plazos de ejecución y vencimiento de las obligaciones pactadas entre las partes. Estas fechas pueden incluir la firma del contrato, la fecha de inicio de actividades, hitos intermedios y la finalización del acuerdo. En el ámbito jurídico, las fechas de terminación de contratos sucesivos juegan un papel clave en la prescripción de derechos, especialmente en relaciones laborales y administrativas, donde las interrupciones contractuales pueden generar efectos legales significativos. La correcta definición y cumplimiento de estas fechas es esencial para evitar incumplimientos, sanciones o disputas legales, garantizando la seguridad jurídica de las partes involucradas (González Vargas, 2022)

3.2.14 Avance financiero

en un contrato público es el proceso mediante el cual se monitorea la ejecución de los recursos económicos asignados a un contrato, asegurando su correcta distribución y cumplimiento de las obligaciones contractuales. Este seguimiento permite evaluar el flujo de inversión y garantizar la eficiencia en el uso de los fondos públicos. En el análisis financiero de modelos de contratación público-privada, el monitoreo del avance financiero es clave para valorar la eficacia del modelo y mejorar la transparencia en la gestión de los recursos. Un adecuado control del avance financiero en contratos públicos ayuda a prevenir sobrecostos, retrasos y posibles irregularidades en la ejecución de los proyectos (Salgado Gómez, 2022)

3.2.15 Avance físico

en un contrato público es un indicador que mide el progreso real de la ejecución de un proyecto en términos de actividades completadas en relación con el cronograma establecido. Este avance se evalúa a través de inspecciones, informes técnicos y verificaciones en campo para garantizar que la obra o servicio cumpla con los estándares de calidad y plazos estipulados. El método de avance físico es clave en la industria de la construcción para reconocer ingresos en contratos de larga duración, asegurando una correcta planificación financiera y operativa. Un control riguroso del avance físico permite detectar desviaciones a tiempo, evitando sobrecostos y retrasos en la ejecución del proyecto (Reyes Pereira, 2018)

3.2.16 Power Apps

Power Apps es una plataforma de desarrollo de aplicaciones de bajo código de Microsoft que permite a los usuarios crear soluciones personalizadas sin necesidad de conocimientos avanzados de programación. Su integración con otras herramientas del ecosistema Microsoft 365 y Azure facilita la automatización de procesos empresariales y la gestión eficiente de datos. Power Apps ofrece una interfaz intuitiva que permite a las organizaciones desarrollar aplicaciones móviles y web rápidamente, optimizando la digitalización de tareas operativas. Gracias a su capacidad de integración con diversas fuentes de datos, se convierte en una herramienta clave para mejorar la productividad y la colaboración dentro de las empresas (Leung, 2021)

3.2.17 Power Automate

es una herramienta de automatización de flujos de trabajo desarrollada por Microsoft, que permite la integración de aplicaciones y la automatización de tareas repetitivas sin necesidad de programación avanzada. Su implementación facilita la optimización de procesos empresariales mediante la conexión de múltiples servicios, como SharePoint, Outlook y Microsoft Teams.), Power Automate mejora la eficiencia organizacional al reducir la intervención manual en tareas administrativas y al permitir la creación de flujos de trabajo personalizados. Gracias a su capacidad de integración con inteligencia artificial y servicios en la nube, se ha convertido en una solución clave para la transformación digital de las empresas (Leung, 2021)

3.2.18 Power Bi

es una herramienta de inteligencia empresarial desarrollada por Microsoft que permite la visualización y análisis de datos en tiempo real mediante paneles interactivos y gráficos avanzados. Su capacidad de integración con múltiples fuentes de datos facilita la toma de decisiones basada en información procesada de manera eficiente. Según Singh et al. (2023), Power BI se ha convertido en una solución clave para desarrollar tableros de desempeño efectivos, permitiendo representar grandes volúmenes de datos de manera comprensible y accesible. Su uso en diversas industrias ha optimizado la gestión de información y mejorado la capacidad de análisis estratégico en organizaciones de todo el mundo (Gurpreet , Ankul, Jaspreet , & Jagdeep , 2023)

4 metodología

4.1 enfoque y alcance de la investigación

El presente estudio adopta un enfoque cualitativo, orientado a comprender la transformación del proceso de supervisión de contratos en EICE – EDURHABÁ mediante la implementación de una herramienta digital. Este enfoque permite analizar la experiencia y percepción del personal involucrado en la supervisión, identificando los cambios en la gestión de la información y la toma de decisiones. A través de la recolección y análisis de datos técnicos, financieros y administrativos, se explorará cómo la digitalización optimiza el seguimiento de fechas clave, avances físicos y financieros, cumplimiento de hitos y generación de alertas automatizadas. La investigación cualitativa facilita la interpretación de los efectos organizacionales y operativos de la nueva herramienta, proporcionando información clave para su adopción. Además, permite evaluar la eficiencia del cambio en términos de accesibilidad, precisión y oportunidad en la supervisión contractual.

4.2 Población de muestra

La población de la muestra estará conformada por 100 personas vinculadas a entidades públicas o mixtas que gestionan contratos de obra e interventoría, ya sea en la actualidad o en los últimos dos años. Dado que la planta de personal de EICE – EDURHABÁ es reducida solo 11

profesionales, la muestra se ampliará para incluir profesionales con experiencia en la supervisión contractual. Los participantes ocuparán o habrán ocupado cargos clave en estos procesos, como gerente, supervisor técnico, contador, tesorero y auxiliar administrativo. La selección de esta muestra permitirá obtener una visión integral sobre los desafíos y beneficios de la digitalización en la supervisión de contratos. Además, facilitará la identificación de mejoras en la automatización y centralización de información en el sector público.

4.3 Instrumento

El instrumento de recolección de datos será una encuesta estructurada compuesta por 32 preguntas, incluyendo preguntas cerradas de opción múltiple y abiertas para respuestas detalladas. Su diseño tiene como objetivo evaluar el método actual de supervisión de contratos y el manejo de la información en entidades públicas y mixtas. Además, permitirá medir el grado de conocimiento de los participantes sobre herramientas integradas de analítica de datos y su posible aplicabilidad en la optimización del seguimiento contractual. Las preguntas estarán orientadas a identificar las dificultades del modelo manual basado en hojas de cálculo y la percepción sobre la digitalización como alternativa para mejorar la gestión de contratos.

Para la aplicación de la encuesta, se utilizará Google Forms como plataforma de recolección, facilitando la captura y análisis de respuestas de manera eficiente. El formulario será difundido a través de correo electrónico y mensajes de WhatsApp, asegurando una amplia cobertura y accesibilidad para los participantes. Esta estrategia permitirá llegar a profesionales en diferentes entidades públicas y mixtas, asegurando la recopilación de datos relevantes en un entorno diverso. La información obtenida será clave para diseñar una solución digital alineada con las necesidades reales del personal encargado de la supervisión de contratos.

4.4 Descripción de procedimiento

El procedimiento de investigación se desarrollará en varias fases para garantizar la recolección y análisis efectivo de la información. En primer lugar, se diseñará y validará una encuesta estructurada compuesta por 30 preguntas cerradas de opción múltiple y abiertas, enfocadas en evaluar el método de supervisión de contratos, la gestión de la información y el conocimiento sobre herramientas de analítica de datos. La validación se realizará con un grupo piloto de expertos en supervisión contractual, asegurando la claridad y pertinencia de los ítems incluidos.

Una vez validada la encuesta, se procederá con su difusión a una muestra de 100 personas vinculadas a entidades públicas, privadas o mixtas, que ocupen o hayan ocupado en los últimos dos años cargos relacionados con la supervisión de contratos, tales como gerente, supervisor técnico, jurídico, contador, tesorero y auxiliar administrativo. La distribución del formulario se realizará mediante correo electrónico y mensajes de WhatsApp, incluyendo un enlace a Google Forms para facilitar el acceso y la recolección de respuestas.

Tras la recolección de datos, se llevará a cabo un análisis cualitativo para identificar patrones en la percepción del personal sobre los desafíos del modelo actual y la viabilidad de una herramienta digital. Se categorizarán las respuestas según los principales problemas identificados en el manejo de la información contractual, la utilidad de las herramientas digitales y las expectativas de mejora. Finalmente, los hallazgos obtenidos servirán de base para el diseño e implementación de una solución tecnológica que optimice el seguimiento y control de contratos en EICE – EDURHABÁ y otras entidades con necesidades similares.

4.5 Análisis de la información

Para el análisis de la información recolectada en la encuesta, se empleará el software estadístico Jamovi, el cual permitirá procesar tanto datos cuantitativos como cualitativos de manera eficiente. En primer lugar, los datos obtenidos a través de Google Forms serán exportados en formato CSV o Excel y posteriormente importados a Jamovi para su análisis. Se iniciará con un análisis descriptivo, donde se calcularán medidas de frecuencia, media, moda y desviación estándar para comprender la distribución de las respuestas. Esto permitirá identificar tendencias en la percepción de los encuestados sobre el método actual de supervisión de contratos y su conocimiento sobre herramientas de analítica de datos.

Adicionalmente, se realizará un análisis cualitativo de contenido para examinar las respuestas abiertas, identificando temas recurrentes y patrones en las opiniones de los participantes. Para ello, se utilizarán técnicas de minería de texto y segmentación por palabras clave, agrupando respuestas similares en categorías que faciliten la interpretación de la información. También se llevará a cabo un análisis de correlación, buscando relaciones entre el nivel de conocimiento en herramientas digitales y la percepción sobre su impacto en la eficiencia del seguimiento de

contratos. Estos resultados ayudarán a determinar la aceptación y viabilidad de la digitalización del proceso en EICE – EDURHABÁ.

Finalmente, los datos serán representados a través de gráficos y tablas dinámicas, lo que permitirá visualizar de manera clara las tendencias y hallazgos de la investigación. Con estos resultados, se podrán extraer conclusiones clave sobre las debilidades del método actual basado en hojas de cálculo y las oportunidades que ofrece una herramienta digital para optimizar la supervisión contractual. Este análisis proporcionará evidencia para respaldar la propuesta de implementación de un sistema automatizado, contribuyendo a mejorar la gestión de contratos no solo en EICE – EDURHABÁ, sino también en otras entidades públicas y mixtas con necesidades similares. Finalmente, los resultados obtenidos serán representados en gráficos y tablas dinámicas, facilitando la interpretación visual de los datos y permitiendo extraer conclusiones sobre la viabilidad de la digitalización del proceso de supervisión de contratos en EICE – EDURHABÁ y su aplicabilidad en otras entidades públicas y mixtas.

4.6 Consideraciones éticas

En esta investigación se garantizará el cumplimiento de los principios éticos relacionados con la recolección, almacenamiento y análisis de la información proporcionada por los participantes. En primer lugar, se asegurará la confidencialidad y anonimato de los datos, protegiendo la identidad de los encuestados y evitando cualquier posible identificación que pueda comprometer su privacidad. Antes de responder la encuesta, los participantes recibirán un consentimiento informado, en el cual se explicará el propósito del estudio, el uso de la información recolectada y su derecho a retirarse en cualquier momento sin repercusiones. Esto garantizará que su participación sea completamente voluntaria y libre de presiones.

Además, los datos recolectados serán utilizados exclusivamente con fines académicos y de investigación, sin ningún otro propósito comercial o de divulgación que pueda afectar a los participantes. La información se almacenará en plataformas seguras, asegurando su integridad y evitando accesos no autorizados. Se aplicarán medidas de seguridad digital, como el uso de contraseñas y restricciones de acceso, para evitar filtraciones o mal uso de los datos. Durante el análisis de la información, los resultados serán presentados de manera agregada, sin referencias individuales que puedan comprometer la identidad de los encuestados. La investigación cumplirá con las disposiciones de la Ley 1581 de 2012 de Colombia, que regula la protección de datos

personales, estableciendo el derecho de los ciudadanos a conocer, actualizar y rectificar la información que se recopile sobre ellos.

Adicionalmente, se respetarán las regulaciones internacionales para la gestión ética de datos, tales como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea, el cual establece principios de transparencia, minimización de datos y seguridad en el tratamiento de la información. También se tendrán en cuenta las directrices de la UNESCO sobre ética en la investigación, que promueven la integridad, la equidad y la responsabilidad en la recolección y uso de datos. Se evitará cualquier tipo de manipulación de la información para favorecer intereses particulares, asegurando un análisis objetivo, imparcial y basado en evidencia científica, alineado con los estándares éticos nacionales e internacionales.

4.7 Recolección de datos

Los datos de este estudio provienen de una encuesta como técnica de recolección y análisis, coherente con el enfoque cualitativo-descriptivo del proyecto (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). La encuesta, estructurada en 32 preguntas, fue aplicada de manera en línea a profesionales vinculados al seguimiento y control de contratos en entidades públicas o mixtas. Esta se distribuyó mediante Google Forms y fue enviada por WhatsApp a un total de 100 personas de la población objetivo, de las cuales se obtuvieron 61 respuestas consolidadas. La extensión del cuestionario generó cierta reticencia entre algunos participantes, lo que limitó parcialmente la tasa de respuesta final.

El cuestionario fue elaborado a partir de un cuadro de operacionalización de variables, el cual organizó dimensiones, indicadores y tipos de pregunta para cada objetivo específico del estudio. Cada indicador fue evaluado a través de preguntas diseñadas cuidadosamente para captar tanto datos cuantitativos como cualitativos (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). La validación del instrumento fue realizada con apoyo de expertos en supervisión contractual, quienes revisaron su contenido, claridad y coherencia con los propósitos de la investigación.

La recolección se realizó de manera íntegra en formato digital, lo cual permitió una mayor accesibilidad para los participantes y redujo costos logísticos. Finalizado el proceso, los datos fueron exportados en formato Excel para llevar a cabo el proceso de limpieza y preparación, que incluyó la revisión de respuestas incompletas, la eliminación de registros duplicados y la organización de los datos en categorías temáticas. Para preguntas con múltiples opciones

seleccionadas, se aplicó una separación manual de las respuestas en Excel, garantizando una adecuada estructuración de la base de datos.

Durante la revisión, se hizo necesario corregir varios registros en los que las respuestas seleccionadas no correspondían a la lógica de la pregunta o resultaban inconsistentes con el perfil del encuestado. Asimismo, se identificaron casos con dobles respuestas en campos de selección de selección múltiple, lo que exigió la depuración manual de estos registros para asegurar la coherencia y fiabilidad del conjunto de datos antes de su análisis.

Para garantizar la integridad y consistencia de la información recolectada, así como la correcta preparación para su análisis posterior, se utilizaron los softwares Microsoft Excel y Jamovi. Estas herramientas facilitaron el procesamiento técnico de los datos, asegurando una base sólida que permitirá obtener los resultados esperados y responder de forma precisa a los objetivos planteados en la investigación.

4.8 Codificación de datos

La codificación de datos es una etapa esencial en el proceso investigativo, ya que permite transformar las respuestas obtenidas en unidades de análisis estructuradas y comprensibles por los programas estadísticos. En este estudio, la codificación fue diseñada específicamente para facilitar su procesamiento en Jamovi, herramienta que ofrece un entorno amigable para el análisis estadístico multivariado (The Jamovi Project, 2023). La transformación de respuestas cualitativas en valores numéricos o dicotómicos garantiza la integridad y trazabilidad de la base de datos. Según (Hernández Sampieri & endoza Torres, 2018) una codificación clara permite mantener la coherencia entre el diseño metodológico y el análisis de resultados. Por ello, se estableció una matriz de codificación que define la naturaleza, nivel de medición y formato de cada variable. Esta planificación aseguró la correcta entrada de datos, evitando errores de interpretación en el análisis.

Las variables fueron clasificadas como cualitativas nominales, ordinales o politómicas, de acuerdo con su estructura y función en el instrumento. Por ejemplo, la variable edad fue codificada como ordinal politómica con categorías establecidas por rangos de edad, mientras que tipo de empresa donde labora se definió como nominal politómica. Asimismo, las variables dicotómicas, como ¿supervisa contratos públicos?, fueron codificadas con valores binarios (1 = Sí, 2 = No), de forma que su análisis fuera compatible con operaciones lógicas y filtros en Jamovi.

Esta clasificación responde a lo indicado por (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), quienes afirman que la codificación debe facilitar tanto el análisis estadístico como la interpretación contextual.

En el caso de las preguntas de selección múltiple, como herramientas utilizadas, dificultades en el seguimiento, o retos en la implementación, cada opción fue codificada como una variable binaria independiente. Esta estrategia, ampliamente recomendada en investigaciones con múltiples respuestas posibles, permite realizar análisis de frecuencia y asociación sin perder especificidad (Bloomfield & Fisher, 2019). Así, se utilizó el siguiente criterio de codificación: 1 para "seleccionado" y 0 para "no seleccionado". Este enfoque también fue aplicado a variables como beneficios esperados, mejoras necesarias y riesgos percibidos, garantizando la trazabilidad de cada alternativa dentro del análisis de Jamovi.

Por otro lado, las variables ordinales fueron organizadas siguiendo un orden lógico ascendente, en función de su intensidad o valoración. Por ejemplo, facilidad de acceso a la información se estructuró desde "muy fácil" hasta "muy difícil", asignando valores del 1 al 4. De igual manera, variables como eficiencia del método actual, disposición a capacitarse y urgencia de implementación fueron codificadas conforme a escalas de preferencia o frecuencia, permitiendo su análisis mediante pruebas no paramétricas o tabulación cruzada. Esta organización metodológica es clave para asegurar que el software interprete correctamente la relación entre categorías (Hernández Sampieri & endoza Torres, 2018) y para que el análisis sea coherente con el diseño de tipo descriptivo-cualitativo del estudio.

En resumen, la codificación de datos implementada permitió transformar las respuestas crudas en una base depurada, ordenada y técnicamente utilizable en Jamovi. La estructuración previa de cada variable, basada en su naturaleza y función, proporcionó una base sólida para el análisis estadístico y gráfico. Esta codificación fue además indispensable para garantizar la coherencia interna del estudio, facilitar la replicabilidad del análisis y asegurar la validez de los hallazgos. Como lo indican (Jamieson, Govaart, & Pownall, 2023), la codificación rigurosa es una condición imprescindible para la credibilidad de los estudios empíricos, especialmente en contextos donde se requiere interpretar resultados a partir de datos mixtos.

Tabla 1 codificación de datos

Variable	Concepto	Tipo de variable	Nivel de medición	Codificación de datos (JAMOVI)
Edad	Rango de edad del encuestado	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menos de 25 años 2. 25 - 34 años 3. 35 - 44 años 4. 45 - 54 años 5. 55 años o más
Tipo de empresa donde labora	Naturaleza jurídica de la empresa	Cualitativa	Nominal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entidad pública 2. Empresa mixta 3. Empresa privada
Cargo actual o último	Rol desempeñado recientemente	Cualitativa	Nominal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerente 2. Jefe de despacho 3. Supervisor técnico 4. Profesional técnico 5. Tesorero 6. Contador 7. Personal administrativo 8. Asistente administrativo
¿Ejecuta o supervisa contratos públicos?	Relación con contratos públicos	Cualitativa	Nominal - Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí 2. No
Aspecto más relevante	Aspecto prioritario en la supervisión	Cualitativa	Nominal - Politómica	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo y fechas contractuales • Avance financiero • Avance físico <p>Selección múltiple se codifica como una variable binaria, donde:</p> <p>1 = El encuestado seleccionó esa opción. 0 = El encuestado no seleccionó esa opción.</p>
Herramienta o método de control	Herramientas utilizadas en el control de contratos	Cualitativa	Nominal - Politómica	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Excel • Documentos físicos (carpetas, archivos impresos) • Correo electrónico para gestión de información • Plataformas internas de la entidad (intranet, software propio) • Software especializado en gestión contractual (SAP, Oracle, etc.) • Bases de datos en Access u otros sistemas • Herramientas de analítica de datos (Power BI, Tableau, etc.) • Aplicaciones de automatización

				<p>(Power Apps, Power Automate, Zapier)</p> <ul style="list-style-type: none"> Otro: <p>Selección múltiple se codifica como una variable binaria, donde: 1 = El encuestado seleccionó esa opción. 0 = El encuestado no seleccionó esa opción.</p>
Facilidad de acceso a información	Accesibilidad a datos contractuales	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> Muy fácil, la información está centralizada y disponible. Moderadamente fácil, pero requiere cierto esfuerzo. Difícil, la información está dispersa y toma tiempo encontrarla. Muy difícil, hay problemas constantes de acceso a la información.
Frecuencia de actualización de información	Actualización de la información contractual	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> En tiempo real Diariamente Semanalmente Mensualmente Solo cuando es necesario No estoy seguro/a
Eficiencia del método actual	Percepción de eficiencia del método actual	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> Sí, el método actual es eficiente y cubre todas las necesidades. Es parcialmente eficiente, pero presenta algunas limitaciones. No es eficiente, genera demoras y dificulta el seguimiento. No estoy seguro/a, no he evaluado su eficiencia.
Dificultades en el seguimiento	Principales problemas en el control	Cualitativa	Nominal - Politómica	<ul style="list-style-type: none"> Falta de centralización de la información en un solo sistema. Dificultad en el acceso a datos actualizados en tiempo real. Errores humanos en el registro y control de datos. Uso excesivo de hojas de cálculo y documentos físicos.

				<ul style="list-style-type: none"> Falta de alertas automatizadas para fechas clave e hitos. Generación de reportes poco dinámica y sin análisis predictivo. Falta de integración con otras herramientas digitales. Dificultad para hacer seguimiento a avances físicos y financieros. Otro:
				<p>Selección múltiple se codifica como una variable binaria, donde: 1 = El encuestado seleccionó esa opción. 0 = El encuestado no seleccionó esa opción.</p>
Tiempo dedicado semanalmente	Tiempo semanal invertido en seguimiento	Cuantitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> Menos de 2 horas a la semana Entre 2 y 5 horas a la semana Entre 6 y 10 horas a la semana Más de 10 horas a la semana Tiempo variable según la carga de trabajo
Fragmentación de información	Nivel de centralización de la información	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> Sí, la información está dispersa y es difícil de consolidar. Sí, pero existen algunos mecanismos para unificarla parcialmente. No, la información está bien centralizada y accesible. No estoy seguro/a, no tengo visibilidad total sobre el manejo de la información.
¿Una herramienta digital mejoraría la supervisión?	Percepción de mejora con herramienta digital	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> Sí, facilitaría el acceso a la información y agilizaría la gestión. Sí, pero dependería de una correcta implementación y capacitación. No, el método actual es suficiente para la supervisión de contratos.

				4. No estoy seguro/a, necesitaría más información sobre su funcionamiento.
Beneficios esperados	Beneficios esperados con herramienta	Cualitativa	Nominal - Politómica	<ul style="list-style-type: none"> • Centralización de la información en una sola plataforma. • Acceso en tiempo real a datos financieros, técnicos y administrativos. • Automatización de alertas y notificaciones sobre fechas clave e hitos. • Reducción de errores humanos en el registro y seguimiento de contratos. • Generación de reportes dinámicos con análisis predictivo. • Mayor transparencia y trazabilidad en la supervisión de contratos. • Optimización del tiempo dedicado a la supervisión y control. • Integración con otras herramientas de gestión y analítica de datos. • <input type="checkbox"/> Otro: <hr style="width: 10%; margin-left: 0;"/> <p>Selección múltiple se codifica como una variable binaria, donde: 1 = El encuestado seleccionó esa opción. 0 = El encuestado no seleccionó esa opción.</p>
Uso de herramientas analíticas	Frecuencia de uso de herramientas digitales	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí, las uso frecuentemente en mis actividades. 2. Sí, las he utilizado ocasionalmente. 3. No, pero conozco su funcionamiento. 4. No, y no estoy familiarizado/a con ellas. 5. No, pero me gustaría aprender a utilizarlas.
Disposición a capacitarse	Actitud frente a la capacitación	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muy dispuesto/a, considero que mejoraría mi desempeño.

				<ol style="list-style-type: none"> 2. Dispuesto/a, si la capacitación es clara y accesible. 3. Indiferente, no considero que sea necesario. 4. No dispuesto/a, prefiero seguir con el método actual.
Formato preferido para capacitación	Medio preferido de aprendizaje	Cualitativa	Nominal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cursos virtuales pregrabados. 2. Talleres en vivo en línea. 3. Capacitaciones presenciales. 4. Manuales y guías de usuario.
Retos para implementar herramienta	Dificultades anticipadas en la implementación	Cualitativa	Nominal - Politómica	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia al cambio por parte del personal. • Falta de capacitación en tecnologías digitales. • Costos de implementación y mantenimiento. • Infraestructura tecnológica insuficiente. • Integración con otros sistemas y plataformas existentes. • Falta de apoyo por parte de la alta dirección. • Dificultades en la adaptación a nuevos procesos de trabajo. • Otro: _____ <p>Selección múltiple se codifica como una variable binaria, donde: 1 = El encuestado seleccionó esa opción. 0 = El encuestado no seleccionó esa opción.</p>
¿La digitalización mejora la transparencia?	Percepción de transparencia con digitalización	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí, porque facilita el acceso a la información y la rendición de cuentas. 2. Sí, pero solo si se implementan controles adecuados. 3. No, la digitalización no garantiza mayor transparencia. 4. No estoy seguro/a.

¿análítica de datos mejoran eficiencia?	Percepción de herramientas en la eficiencia	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 5. Sí, facilitaría la gestión y reduciría tiempos de trabajo. 6. Sí, pero solo si se adapta bien a la operatividad de la empresa. 7. No, no veo beneficios significativos. 8. No estoy seguro/a.
Urgencia de implementación	Prioridad de implementación de la herramienta	Cualitativa	Ordinal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inmediatamente, es una necesidad urgente. 2. En los próximos 6 meses. 3. En el próximo año. 4. No es prioritario en este momento. 5. No estoy seguro/a.
Participación previa en implementación	Experiencia con herramientas digitales	Cualitativa	Nominal - Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí, y fue exitosa. 2. Sí, pero tuvo muchas dificultades. 3. No, pero estoy interesado/a en participar. 4. No, y no me interesa participar
Expectativas con implementación	Resultados esperados con la digitalización	Cualitativa	Nominal - Politómica	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del tiempo empleado en la supervisión de contratos. • Mayor precisión y reducción de errores en la gestión de datos. • Acceso en tiempo real a información clave. • Generación de reportes automatizados y análisis predictivo. • Alertas automáticas sobre hitos y fechas contractuales. • Integración con otras herramientas digitales utilizadas en la entidad. • Mayor transparencia y trazabilidad en los procesos de supervisión. <p>Selección múltiple se codifica como una variable binaria, donde: 1 = El encuestado seleccionó esa opción. 0 = El encuestado no seleccionó esa opción.</p>

<p>Mejoras necesarias en gestión</p>	<p>Cambios esperados en gestión de contratos</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal - Politómica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de procesos y reducción de tiempos administrativos. • Digitalización de documentos y eliminación de registros físicos. • Mayor control sobre los plazos y cumplimiento de hitos. • Automatización del seguimiento financiero y físico. • Implementación de un sistema de alertas y notificaciones. • Generación de informes más dinámicos y visuales. • Capacitación del personal en herramientas digitales. <p>Selección múltiple se codifica como una variable binaria, donde: 1 = El encuestado seleccionó esa opción. 0 = El encuestado no seleccionó esa opción.</p>
<p>Riesgos percibidos</p>	<p>Dificultades esperadas con herramientas</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal - Politómica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia al cambio por parte del personal. • Falta de capacitación en el uso de la herramienta. • Costos de implementación y mantenimiento. • Compatibilidad con otros sistemas utilizados en la organización. • Falta de apoyo por parte de la alta dirección. • Dificultades en la adaptación a nuevos procesos de trabajo. • Posibles problemas de seguridad o privacidad de la información. <p>Selección múltiple se codifica como una variable binaria, donde: 1 = El encuestado seleccionó esa opción. 0 = El encuestado no seleccionó esa opción.</p>

5 Análisis de resultados

El presente capítulo expone el análisis detallado de los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada a profesionales vinculados a entidades públicas y mixtas que ejecutan o supervisan contratos de obra e interventoría, en particular en el contexto de la Empresa para el Desarrollo Urbano, Rural y Hábitat del Urabá (EICE – EDURHABÁ). Esta etapa tiene como finalidad examinar las percepciones, experiencias y expectativas del personal técnico y administrativo frente al uso actual de herramientas para el seguimiento contractual, así como identificar los principales obstáculos y oportunidades asociados a la implementación de una solución digital basada en analítica de datos.

A través del procesamiento y codificación de los datos en Jamovi, se analizaron variables tanto cuantitativas como cualitativas, las cuales fueron organizadas en función de los objetivos específicos del estudio. El análisis se enfocó en tres ejes principales: (1) las deficiencias del modelo actual de supervisión, (2) la disposición institucional y técnica hacia la digitalización, y (3) las expectativas y requerimientos funcionales de una herramienta tecnológica integrada. Los resultados fueron representados mediante tablas y gráficos dinámicos, lo cual facilitó la identificación de patrones significativos en la información recolectada.

Los hallazgos de este capítulo proporcionan una base empírica sólida para sustentar el diseño e implementación de una herramienta digital orientada a mejorar la trazabilidad, eficiencia y toma de decisiones en los procesos de supervisión contractual. Asimismo, permiten reconocer las condiciones organizacionales y técnicas necesarias para garantizar la adopción exitosa de dicha solución en el entorno institucional de EICE – EDURHABÁ.

Tabla 2 características del cargo profesional relacionado con la edad

Cargo	Edad	Frecuencias	% del total	% acumulado
Gerente	45 - 54 años	0	0.0%	0.0%
	Menos de 25 años	3	4.9%	4.9%
	25 - 34 años	8	13.1%	18.0%
	35 - 44 años	0	0.0%	18.0%
Jefe de despacho	45 - 54 años	0	0.0%	18.0%
	Menos de 25 años	3	4.9%	23.0%

Supervisor técnico	25 - 34 años	1	1.6%	24.6%
	35 - 44 años	0	0.0%	24.6%
	45 - 54 años	0	0.0%	24.6%
	Menos de 25 años	5	8.2%	32.8%
Profesional técnico	25 - 34 años	1	1.6%	34.4%
	35 - 44 años	0	0.0%	34.4%
	45 - 54 años	1	1.6%	36.1%
	Menos de 25 años	13	21.3%	57.4%
Tesorero	25 - 34 años	5	8.2%	65.6%
	35 - 44 años	5	8.2%	73.8%
	45 - 54 años	0	0.0%	73.8%
	Menos de 25 años	1	1.6%	75.4%
Contador	25 - 34 años	1	1.6%	77.0%
	35 - 44 años	0	0.0%	77.0%
	45 - 54 años	0	0.0%	77.0%
	Menos de 25 años	0	0.0%	77.0%
Profesional administrativo	25 - 34 años	1	1.6%	78.7%
	35 - 44 años	1	1.6%	80.3%
	45 - 54 años	0	0.0%	80.3%
	Menos de 25 años	3	4.9%	85.2%
Asistente administrativo	25 - 34 años	2	3.3%	88.5%
	35 - 44 años	1	1.6%	90.2%
	45 - 54 años	0	0.0%	90.2%
	Menos de 25 años	1	1.6%	91.8%
Asesor jurídica	25 - 34 años	2	3.3%	95.1%
	35 - 44 años	0	0.0%	95.1%
	45 - 54 años	0	0.0%	95.1%

Menos de 25 años	1	1.6%	96.7%
25 - 34 años	2	3.3%	100.0%
35 - 44 años	0	0.0%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 2 cruzada entre cargo y edad muestra que la mayoría de los encuestados que supervisan o gestionan contratos tienen menos de 35 años, representando cerca del 95% del total. El grupo de menores de 25 años es el más numeroso, con 30 personas (49%), seguido por el grupo de 25 a 34 años, con 28 personas (46%). El cargo más frecuente es profesional técnico, con 24 participantes, principalmente jóvenes. Otros cargos con participación relevante son profesional administrativo, supervisor técnico y asistente administrativo, todos también ocupados por personas menores de 35 años. Llama la atención que incluso en cargos como gerente y jefe de despacho no se registran personas mayores de 44 años. Solo una persona del total se ubica en el rango de 45 a 54 años, y no hay representación en mayores de 55 años. Esta composición etaria evidencia un perfil joven en los procesos de supervisión contractual. Lo anterior puede facilitar la implementación de herramientas digitales, pero también plantea el reto de consolidar experiencia institucional. La baja participación de personal senior podría influir en la toma de decisiones estratégicas de largo plazo.

Tabla 3 Distribución de Empresas según Tipo y Participación en Contratos Públicos

Tipo de empresa	Ejecuta contratos públicos	Frecuencias	% del total	% acumulado
Entidad pública	Si	27	44.3%	44.3%
	No	0	0.0%	44.3%
Empresa mixta	Si	1	1.6%	45.9%
	No	0	0.0%	45.9%
Empresa privada	Si	25	41.0%	86.9%
	No	8	13.1%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 3 muestra la distribución de empresas según su tipo y participación en contratos públicos. Las entidades públicas representan el mayor porcentaje de ejecutores de contratos públicos, con 27 casos (44.3% del total), mientras que ninguna entidad pública manifestó no ejecutarlos. Las empresas privadas constituyen el segundo grupo más relevante, con 25 empresas (41.0%) que sí ejecutan contratos públicos y 8 (13.1%) que no lo hacen, completando así el 100% del total. Por su parte, solo una empresa mixta (1.6%) indicó ejecutar contratos públicos, sin registrarse casos que respondieran negativamente. En conjunto, el 86.9% de las entidades analizadas participan en la ejecución de contratos públicos, siendo las entidades públicas y privadas los actores más significativos.

Tabla 4 Percepción sobre la Facilidad de Acceso a la Información de contratos publicos.

Acceso información	Frecuencias	% del total	% acumulado
Muy fácil,	25	41.0%	41.0%
Moderadamente fácil	29	47.5%	88.5%
Difícil, la información	7	11.5%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 4 presenta la percepción de los encuestados sobre la facilidad de acceso a la información. La mayoría considera que el acceso es relativamente sencillo: el 47.5% lo califica como "moderadamente fácil" y el 41.0% como "muy fácil", sumando en conjunto un 88.5% de respuestas positivas. Solo un 11.5% manifestó que acceder a la información es "difícil", lo cual representa una minoría. Estos resultados sugieren una percepción mayoritariamente favorable respecto a la disponibilidad oportuna y comprensible de la información, aunque la existencia de un porcentaje que aún enfrenta barreras indica que persisten retos en términos de accesibilidad plena y equitativa.

Tabla 5 Percepción sobre la Frecuencia de Actualización de la Información

Frecuencia de actualización	Frecuencias	% del total	% acumulado
En tiempo real	7	11.5%	11.5%
Diariamente	7	11.5%	23.0%

Semanalmente	22	36.1%	59.0%
Mensualmente	9	14.8%	73.8%
Solo cuando es necesario	11	18.0%	91.8%
No estoy seguro/a	5	8.2%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 5 presenta la percepción de los encuestados respecto a la frecuencia con la que se actualiza la información institucional o contractual. La mayoría indicó que la actualización se realiza de forma semanal (36.1%), lo que sugiere un ritmo constante de renovación informativa. Le siguen las opciones “solo cuando es necesario” (18.0%) y “mensualmente” (14.8%), evidenciando que en varios casos la actualización responde a eventos puntuales o plazos más extensos. Un 11.5% reporta actualizaciones en tiempo real y otro 11.5% diariamente, lo cual refleja una percepción de inmediatez en ciertos contextos. Sin embargo, un 8.2% expresó no estar seguro/a sobre la periodicidad, lo que pone de manifiesto posibles deficiencias en la comunicación o visibilidad de los procesos de actualización. En general, los resultados sugieren que aunque existe una percepción favorable respecto a la regularidad de las actualizaciones, aún hay margen para mejorar la consistencia y claridad en la divulgación de estos procesos.

Tabla 6 Percepción sobre la Eficiencia del Método Actual de Supervisión

Eficiencia método supervisión	Frecuencias	% del total	% acumulado
Sí, el método actual es eficiente y cubre todas las necesidades	10	16.4%	16.4%
Es parcialmente eficiente, pero presenta algunas limitaciones	37	60.7%	77.0%
No es eficiente, genera demoras y dificulta el seguimiento	10	16.4%	93.4%
No estoy seguro/a, no he evaluado su eficiencia	4	6.6%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 6 presenta las percepciones de los encuestados sobre la eficiencia del método actual de supervisión. Una mayoría significativa (60.7%) considera que el método es parcialmente eficiente, aunque reconoce que presenta algunas limitaciones, lo que indica una valoración intermedia con posibilidad de mejora. Solo el 16.4% opina que el método es totalmente eficiente y cubre todas las necesidades, mientras que un porcentaje igual (16.4%) lo considera ineficiente, señalando que genera demoras y dificulta el seguimiento. Finalmente, un 6.6% manifestó no estar seguro o no haber evaluado su eficiencia. Estos resultados evidencian que, aunque el sistema de supervisión actual cumple parcialmente con su propósito, existen oportunidades importantes para optimizarlo, especialmente en términos de cobertura, agilidad y capacidad de respuesta.

Tabla 7 Tiempo Dedicado Semanalmente al Seguimiento de Contratos o Proyectos

Tiempo dedicado al seguimiento	Frecuencias	% del total	% acumulado
Menos de 2 horas a la semana	4	6.6%	6.6%
Entre 2 y 5 horas a la semana	13	21.3%	27.9%
Entre 6 y 10 horas a la semana	14	23.0%	50.8%
Más de 10 horas a la semana	10	16.4%	67.2%
Tiempo variable según la carga de trabajo	20	32.8%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 7 evidencia la distribución del tiempo que los encuestados dedican al seguimiento de actividades contractuales o de supervisión. El grupo más representativo (32.8%) indicó que el tiempo dedicado varía según la carga de trabajo, lo que refleja una alta dependencia de la dinámica operativa. Le siguen quienes reportan dedicar entre 6 y 10 horas semanales (23.0%) y entre 2 y 5 horas (21.3%). Un 16.4% afirma dedicar más de 10 horas semanales, mientras que solo un 6.6% lo hace por menos de 2 horas. Estos resultados sugieren que, aunque hay diversidad en los tiempos invertidos, una proporción significativa de los encuestados destina una carga laboral importante al seguimiento, con una alta variabilidad que podría influir en la eficiencia y calidad del control realizado.

Tabla 8 Percepción sobre la Fragmentación y Centralización de la Información Clave

Información clave fragmentada	Frecuencias	% del total	% acumulado
Sí, la información está dispersa y es difícil de consolidar.	13	21.3%	21.3%
Sí, pero existen algunos mecanismos para unificarla parcialmente.	25	41.0%	62.3%
No, la información está bien centralizada y accesible.	17	27.9%	90.2%
No estoy seguro/a, no tengo visibilidad total sobre el manejo de la información.	6	9.8%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La

Tabla 8 muestra las percepciones de los encuestados respecto a la forma en que se gestiona y organiza la información clave. Un 41.0% considera que la información está fragmentada, aunque existen mecanismos parciales para su consolidación, mientras que un 21.3% afirma que la información está dispersa y difícil de consolidar, lo que evidencia que más de la mitad de los participantes identifican problemas de fragmentación. Por otro lado, el 27.9% señala que la información está bien centralizada y es accesible, lo que indica que existe una proporción relevante de experiencias positivas en cuanto a organización informativa. Finalmente, un 9.8% manifestó no tener claridad o visibilidad completa sobre el tema. En conjunto, los resultados reflejan la necesidad de fortalecer los sistemas de integración y acceso a la información, con el fin de mejorar la eficiencia y la toma de decisiones basada en datos confiables y consolidados.

Tabla 9 Percepción sobre la Centralización de la Información como Estrategia de Mejora

Centralizar información	Frecuencias	% del total	% acumulado
Sí, facilitaría el acceso a la información y agilizaría la gestión.	38	62.3%	62.3%
Sí, pero dependería de una correcta implementación y capacitación.	22	36.1%	98.4%
No, el método actual es suficiente para la supervisión de contratos.	1	1.6%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 9 refleja una amplia aceptación entre los encuestados sobre la utilidad de centralizar la información en los procesos de supervisión y gestión. El 62.3% considera que esta medida facilitaría el acceso y agilizaría la gestión, mientras que un 36.1% también la respalda, pero condiciona su efectividad a una adecuada implementación y capacitación. Solo un 1.6% opina que el método actual es suficiente, sin necesidad de centralizar. Estos resultados evidencian un consenso claro en torno a la necesidad de optimizar la gestión de la información mediante su centralización, siempre y cuando se acompañe de procesos técnicos y formativos que garanticen su buen funcionamiento y sostenibilidad.

Tabla 10 Uso y Conocimiento de Herramientas de Analítica de Datos

Uso de analítica de datos	Frecuencias	% del total	% acumulado
----------------------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Sí, las uso frecuentemente en mis actividades.	6	9.8%	9.8%
Sí, las he utilizado ocasionalmente.	14	23.0%	32.8%
No, pero conozco su funcionamiento.	26	42.6%	75.4%
No, y no estoy familiarizado/a con ellas.	12	19.7%	95.1%
No, pero me gustaría aprender a utilizarlas.	3	4.9%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 10 presenta los niveles de uso y familiaridad de los encuestados con herramientas de analítica de datos en el contexto de sus actividades laborales. Solo un 9.8% reporta utilizarlas frecuentemente, mientras que un 23.0% lo hace de forma ocasional. La mayoría (42.6%) indica que no las utiliza, aunque conoce su funcionamiento, lo que sugiere un alto potencial de adopción con una adecuada estrategia de capacitación. Un 19.7% no las ha utilizado ni está familiarizado con ellas, y un 4.9% expresó interés en aprender a usarlas. En conjunto, los datos reflejan una baja incorporación práctica de la analítica de datos, a pesar de un conocimiento teórico moderado, lo que indica una oportunidad clara para fomentar su uso mediante formación, acompañamiento técnico y adecuación de herramientas a los procesos existentes.

Tabla 11 Disposición para Capacitación según Rango de Edad

Disposición para capacitación	Edad	Frecuencias	% del total	% acumulado
Muy dispuesto/a, considero que mejoraría mi desempeño.	45 - 54 años	0	0.0%	0.0%
	Menos de 25 años	25	41.0%	41.0%
	25 - 34 años	17	27.9%	68.9%
	35 - 44 años	6	9.8%	78.7%
Dispuesto/a, si la capacitación es clara y accesible.	45 - 54 años	1	1.6%	80.3%
	Menos de 25 años	5	8.2%	88.5%
	25 - 34 años	6	9.8%	98.4%
	35 - 44 años	1	1.6%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La

Tabla 11 presenta la disposición de los encuestados a participar en procesos de capacitación, segmentada por grupo etario. Un 41.0% de los encuestados menores de 25 años manifiesta estar muy dispuesto, considerando que la capacitación mejoraría su desempeño, seguidos por los rangos de 25 a 34 años (27.9%) y de 35 a 44 años (9.8%). Ningún participante de 45 a 54 años se ubicó en esta categoría. Por otro lado, un 39.3% expresó estar dispuesto si la capacitación es clara y accesible, concentrándose principalmente en los grupos de 25 a 34 años (9.8%) y menores de 25 años (8.2%). Solo un 1.6% de los encuestados de 45 a 54 años se mostró receptivo en esta categoría. En conjunto, los resultados revelan una alta disposición hacia el aprendizaje, especialmente en los grupos más jóvenes, lo cual representa una oportunidad para implementar procesos formativos focalizados, ajustados a las características generacionales y con énfasis en claridad y accesibilidad para ampliar su impacto.

Tabla 12 Percepción sobre la Transformación Digital en los Procesos de Supervisión

Transformación digital en la supervisión	Frecuencias	% del total	% acumulado
Porque facilita el acceso a la información y la rendición de cuentas.	41	67.2%	67.2%
Pero solo si se implementan controles adecuados.	17	27.9%	95.1%
No, la digitalización no garantiza mayor transparencia.	3	4.9%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La

Tabla 12 evidencia una percepción mayoritariamente positiva frente a la transformación digital en los procesos de supervisión. Un 67.2% de los encuestados considera que facilita el acceso a la información y mejora la rendición de cuentas, lo que resalta el valor que se le atribuye a la digitalización como herramienta para fortalecer la transparencia y eficiencia. Un 27.9% también reconoce su utilidad, pero advierte que debe ir acompañada de controles adecuados, evidenciando una postura crítica orientada a la gestión de riesgos. Solo un 4.9% sostiene que la digitalización no garantiza mayor transparencia, lo que representa una minoría escéptica. En conjunto, los datos sugieren que existe una alta aceptación de la transformación digital en el ámbito de la supervisión, aunque con un llamado claro a que su implementación esté respaldada por mecanismos de control, formación y gobernanza tecnológica.

Tabla 13 Percepción sobre el Impacto de la Transformación Digital en la Eficiencia de la Supervisión de Contratos

Mejora la eficiencia en la supervisión de contratos	Frecuencias	% del total	% acumulado
Sí, facilitaría la gestión y reduciría tiempos de trabajo.	41	67.2%	67.2%
Sí, pero solo si se adapta bien a la operatividad de la empresa.	17	27.9%	95.1%
No, no veo beneficios significativos.	3	4.9%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 13 refleja una opinión mayoritariamente favorable respecto al potencial de la transformación digital para mejorar la eficiencia en la supervisión de contratos. Un 67.2% de los encuestados considera que facilitaría la gestión y reduciría los tiempos de trabajo, destacando la digitalización como una herramienta clave para optimizar procesos. Otro 27.9% también percibe beneficios, pero condicionados a una adecuada adaptación a la operatividad de la empresa, lo cual evidencia la importancia de un enfoque contextualizado y flexible en su implementación. Solo un 4.9% no identifica beneficios significativos en esta transformación. En general, los resultados respaldan la incorporación de herramientas digitales como estrategia para fortalecer la supervisión contractual, siempre que se ajuste a las realidades operativas y se acompañe de procesos de cambio bien gestionados.

Tabla 14 Percepción sobre la Urgencia para Implementar una Herramienta Digital en la Supervisión

Tiempo de implementación	Frecuencias	% del total	% acumulado
Inmediatamente, es una necesidad urgente.	28	45.9%	45.9%
En los próximos 6 meses.	19	31.1%	77.0%
En el próximo año.	8	13.1%	90.2%
No es prioritario en este momento.	2	3.3%	93.4%
No estoy seguro/a.	4	6.6%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 14 evidencia un alto nivel de urgencia percibida entre los encuestados respecto a la necesidad de implementar una herramienta digital para la supervisión. El 45.9% considera que su implementación debe ser inmediata, dado que representa una necesidad urgente, mientras que un 31.1% proyecta su adopción en los próximos seis meses. Un 13.1% sugiere un plazo más amplio, dentro del próximo año, y solo un pequeño porcentaje (3.3%) considera que no es prioritario en el momento actual. Un 6.6% manifestó no estar seguro. En conjunto, el 90.2% de las respuestas reflejan una clara urgencia en avanzar con la digitalización en el corto o mediano plazo, lo que destaca una ventana de oportunidad estratégica para introducir mejoras tecnológicas que fortalezcan la eficiencia, trazabilidad y capacidad operativa en los procesos de supervisión contractual.

Tabla 15 Participación e Interés en Procesos de Implementación de Herramientas Digitales

Participación en la implementación	Frecuencias	% del total	% acumulado
Sí, y fue exitosa.	5	8.2%	8.2%
Sí, pero tuvo muchas dificultades.	4	6.6%	14.8%
No, pero estoy interesado/a en participar.	48	78.7%	93.4%
No, y no me interesa participar.	4	6.6%	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La

Tabla 15 refleja la experiencia e interés de los encuestados en participar en procesos de implementación de herramientas digitales, especialmente en el ámbito de la supervisión. La gran mayoría (78.7%) no ha participado, pero manifiesta interés en hacerlo, lo que representa una disposición positiva y un potencial valioso para futuras iniciativas. Solo un 8.2% afirma haber participado en una implementación exitosa, mientras que un 6.6% participó pero enfrentó muchas dificultades, lo que evidencia experiencias mixtas en los procesos previos. Finalmente, un 6.6% indicó que no está interesado en participar. En conjunto, los resultados muestran un escenario favorable para promover estrategias de transformación digital, siempre que se acompañen de metodologías participativas, capacitación y soporte técnico que ayuden a superar las barreras identificadas en experiencias pasadas.

Tabla 16 Aspectos Prioritarios en el Seguimiento Contractual según la Percepción de los Encuestados

Aspecto	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Tiempo contractual	44	72.1%
Avance físico	41	67.2%
Avance financiero	34	55.7%
Total de encuestados	61	100.0%*

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 16 muestra los aspectos que los encuestados consideran más relevantes al momento de hacer seguimiento a un contrato. El tiempo contractual fue identificado como el aspecto prioritario por el 72.1% de los participantes, evidenciando una fuerte preocupación por el cumplimiento de los plazos establecidos. Le siguen el avance físico con un 67.2%, lo que resalta la importancia del seguimiento técnico y la ejecución real de las actividades proyectadas. En tercer lugar, el avance financiero fue señalado por el 55.7%, indicando que, si bien el control presupuestal es importante, para muchos supervisores o responsables este no es el principal indicador de cumplimiento.

Tabla 17 Herramientas Más Utilizadas para el Seguimiento Contractual por los Encuestados

Herramienta	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Excel	51	83.6%
Documentos físicos	43	70.5%

Correo electrónico	33	54.1%
Plataformas de la entidad	18	29.5%
Analítica de datos	8	13.1%
Aplicaciones automatizadas	7	11.5%
Bases de datos	6	9.8%
Software especializado	4	6.6%
Microsoft Project	1	1.6%
SECOP II	1	1.6%
SQL / Python	1	1.6%
Informes de supervisión (manual)	1	1.6%
Total de encuestados (N)	61	100.0%*

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La tabla muestra que las herramientas más utilizadas para el seguimiento contractual son Excel (83.6%), documentos físicos (70.5%) y correo electrónico (54.1%). Esto refleja una fuerte dependencia de métodos tradicionales y poco automatizados. El uso de plataformas institucionales (29.5%) y herramientas avanzadas como analítica de datos (13.1%) o bases de datos (9.8%) es considerablemente menor. Tecnologías especializadas como software técnico, SECOP II o SQL apenas son usadas (1.6%). Esta baja adopción sugiere limitaciones en transformación digital. La situación revela oportunidades claras para modernizar la supervisión contractual. La implementación de soluciones tecnológicas requerirá capacitación y cambios operativos. Se destaca la urgencia de migrar hacia herramientas más eficientes y analíticas.

Tabla 18 principales dificultades en el seguimiento de contratos

Variable	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Alertas automatizadas	21	34.4%
Centralización de la información	28	45.9%
Integración de herramientas	18	29.5%
Falta de tiempo	1	1.6%
Uso excesivo de hojas de cálculo	7	11.5%
Total de encuestados (N)	61	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La

Tabla 18 muestra que las principales dificultades identificadas por los encuestados para mejorar el seguimiento contractual se enfocan en aspectos tecnológicos. La centralización de la información fue la opción más destacada (45.9%), lo que evidencia una preocupación por la dispersión de datos en los procesos actuales. Le siguen la necesidad de contar con alertas automatizadas (34.4%) y la integración de herramientas (29.5%), lo que sugiere que los usuarios buscan soluciones que faciliten el monitoreo, reduzcan la carga operativa y mejoren la trazabilidad. En contraste, solo un 11.5% mencionó el uso excesivo de hojas de cálculo, y apenas un 1.6% señaló la falta de tiempo como limitante. Esto indica que los problemas no se perciben tanto en términos de capacidad humana, sino de falta de sistemas eficientes. Los resultados refuerzan la necesidad de avanzar en procesos de transformación digital.

Tabla 19 Funcionalidades Esperadas por los Encuestados en una Herramienta Digital para la Supervisión

Funcionalidad esperada	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Centralizar información	48	78.7%
Acceso en tiempo real a datos clave	44	72.1%
Automatización de alertas	38	62.3%
Reducción de errores humanos en el registro	32	52.5%
Mayor transparencia y trazabilidad	28	45.9%
Optimización del tiempo dedicado	25	41.0%
Generación de reportes dinámicos	23	37.7%
Integración de herramientas	17	27.9%
Total de encuestados (N)	61	100.0%*

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 19 muestra las funcionalidades que los encuestados consideran más relevantes para una herramienta digital orientada al seguimiento contractual. La más valorada es la centralización de la información (78.7%), seguida del acceso en tiempo real a datos clave (72.1%) y la automatización de alertas (62.3%), lo que refleja una clara necesidad de control eficiente y actualizado. También se destaca el interés por la reducción de errores humanos (52.5%) y la mejora en la transparencia y trazabilidad (45.9%). Aunque en menor proporción, también se valoran aspectos como la optimización del tiempo, la generación de reportes dinámicos y la integración de herramientas. En conjunto, los datos reflejan una orientación clara hacia soluciones tecnológicas que prioricen la eficiencia operativa, la automatización y la disponibilidad oportuna de la información.

Tabla 20 Principales Barreras Identificadas para la Implementación de una Herramienta Digital de Supervisión

Barrera identificada	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Falta de capacitación	35	57.4%
Costos de implementación	23	37.7%
Resistencia al cambio	21	34.4%
Infraestructura tecnológica insuficiente	20	32.8%
Integración con otras plataformas	18	29.5%
Falta de apoyo institucional	11	18.0%
Dificultades en la adaptación de los usuarios	10	16.4%
Total de encuestados (N)	61	100.0%*

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La

Tabla 20 identifica las principales barreras percibidas por los encuestados para implementar una herramienta digital en los procesos de supervisión contractual. La falta de capacitación es la más mencionada (57.4%), lo que sugiere que el conocimiento técnico es un factor crítico a resolver. Le siguen los costos de implementación (37.7%) y la resistencia al cambio (34.4%), elementos comunes en procesos de transformación digital. También se destaca la preocupación por la infraestructura tecnológica insuficiente (32.8%) y los retos en la integración con otras plataformas (29.5%). En menor medida, se mencionan la falta de apoyo institucional y las dificultades de adaptación de los usuarios, lo que evidencia que aunque hay voluntad, persisten barreras estructurales y culturales. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de un enfoque integral que combine tecnología, formación y gestión del cambio.

Tabla 21 Beneficios Esperados por los Encuestados ante la Implementación de una Herramienta Digital para la Supervisión

Beneficio esperado	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Reducción de errores	43	70.5%
Reducción del tiempo en la supervisión	40	65.6%
Acceso en tiempo real a datos clave	28	45.9%
Alertas automáticas	24	39.3%
Generación de reportes	23	37.7%
Mayor trazabilidad en los procesos	19	31.1%
Integración con otras herramientas	10	16.4%
Total de encuestados (N)	61	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La

Tabla 21 presenta los beneficios que los encuestados esperan obtener con la implementación de una herramienta digital para la supervisión contractual. La reducción de errores humanos es el beneficio más destacado (70.5%), seguido de la reducción del tiempo en las actividades de supervisión (65.6%), lo cual indica una clara orientación hacia la mejora de la eficiencia operativa. También se valora el acceso en tiempo real a datos clave (45.9%) y la incorporación de alertas automáticas (39.3%), elementos que facilitan el monitoreo y la toma de decisiones oportunas. Otros beneficios como la generación de reportes, la trazabilidad y la integración con herramientas externas también fueron mencionados, aunque con menor frecuencia. En conjunto, los resultados evidencian que los usuarios buscan una solución tecnológica que optimice procesos, minimice errores y ofrezca visibilidad oportuna de la información contractual.

Tabla 22 Acciones Prioritarias para Mejorar la Supervisión Contractual Según los Encuestados.

Acción prioritaria	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Optimización de procesos	42	68.9%
Mayor control de hitos	37	60.7%
Automatización del seguimiento	32	52.5%
Generación de informes	25	41.0%
Digitalización	24	39.3%
Implementación de alertas	14	23.0%
Capacitación del personal	12	19.7%
Total de encuestados (N)	61	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 22 muestra las acciones que los encuestados consideran prioritarias para mejorar la supervisión contractual. La más destacada es la optimización de procesos (68.9%), seguida del mayor control sobre los hitos del contrato (60.7%) y la automatización del seguimiento (52.5%), lo que refleja una clara orientación hacia la eficiencia operativa y el control efectivo del avance contractual. También se resalta la importancia de la generación de informes (41.0%) y la digitalización (39.3%), que son elementos clave para la trazabilidad y la organización documental. Acciones como la implementación de alertas (23.0%) y la capacitación del personal (19.7%) aparecen con menor frecuencia, aunque siguen siendo necesarias para garantizar la sostenibilidad del proceso. En conjunto, los datos evidencian una necesidad de modernización integral, con énfasis en automatización, control y eficiencia.

Tabla 23 Factores de Riesgo Identificados por los Encuestados para la Implementación de una Herramienta Digital

Riesgo o factor identificado	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Falta de capacitación	35	57.4%
Resistencia al cambio	32	52.5%
Costos de implementación	27	44.3%
Dificultades en la adaptación	17	27.9%
Compatibilidad de sistemas	14	23.0%
Falta de apoyo institucional	14	23.0%
Problemas de seguridad	9	14.8%
Total de encuestados (N)	61	100.0%

Fuente: Autor, a partir de Jamovi (2024)

La Tabla 23 evidencia los principales factores de riesgo percibidos por los encuestados frente a la implementación de una herramienta digital para la supervisión contractual. La falta de capacitación (57.4%) y la resistencia al cambio (52.5%) destacan como los obstáculos más frecuentes, lo que subraya la importancia de una adecuada gestión del cambio y fortalecimiento de capacidades. Los costos de implementación (44.3%) también aparecen como una barrera relevante, lo que podría limitar la adopción en contextos con recursos limitados. Otros factores como las dificultades en la adaptación, la compatibilidad de sistemas y la falta de apoyo institucional se ubican entre el 23% y 28%, evidenciando desafíos tanto técnicos como organizativos. Finalmente, los problemas de seguridad (14.8%) son mencionados con menor frecuencia, aunque siguen siendo una consideración crítica. En conjunto, los datos muestran que los riesgos percibidos son mayormente humanos y organizacionales, más que tecnológicos.

El análisis de resultados se centró en responder los objetivos específicos del estudio, los cuales orientaron la construcción de la encuesta aplicada a profesionales vinculados a la supervisión y ejecución de contratos públicos. Los datos obtenidos permitieron evidenciar que el modelo actual de seguimiento presenta deficiencias estructurales, especialmente en la fragmentación de la información y la baja automatización de procesos. El 60.7% de los encuestados consideró que el método actual es solo parcialmente eficiente, mientras que un 45.9% identificó la falta de centralización como una de las principales barreras. Estos hallazgos coinciden con lo expuesto por Rodríguez y Pérez (2020) y ZYGHT (2025), quienes resaltan la necesidad de contar con herramientas tecnológicas que integren datos, generen alertas automáticas y permitan el seguimiento en tiempo real para garantizar trazabilidad y eficiencia en la gestión contractual.

En cuanto a los objetivos relacionados con el diseño, implementación e impacto de una herramienta digital, los encuestados manifestaron una alta disposición a adoptar soluciones tecnológicas, siempre que estas sean acompañadas de procesos de formación. El 78.7% espera que la herramienta centralice la información, mientras que un 67.2% considera que mejoraría la eficiencia en la supervisión. Sin embargo, la falta de capacitación (57.4%) y la resistencia al cambio (52.5%) fueron señaladas como los principales riesgos, lo cual implica que cualquier iniciativa de transformación digital debe contemplar una estrategia de gestión del cambio. En este sentido, los hallazgos no solo validan la pertinencia de desarrollar una herramienta basada en analítica de datos, sino que también aportan lineamientos funcionales y organizacionales clave para su adopción efectiva en entidades como EICE – EDURHABÁ.

A partir del análisis de los datos recolectados, se concluye que el modelo actual de seguimiento y control de contratos en entidades públicas como EICE – EDURHABÁ presenta limitaciones significativas en términos de eficiencia, centralización de la información y automatización de procesos. La mayoría de los encuestados reconoció que la supervisión basada en hojas de cálculo y documentos físicos genera retrasos, errores humanos y una baja trazabilidad en la toma de decisiones. Además, se evidenció una percepción generalizada sobre la fragmentación de la información clave y la ausencia de herramientas que permitan un acceso en tiempo real a datos contractuales relevantes.

Por otro lado, los resultados reflejan una alta disposición institucional y técnica para avanzar hacia la transformación digital, siempre que se garantice una implementación acompañada de procesos de capacitación y adaptación. La centralización de información, la automatización de alertas y la generación de reportes dinámicos fueron identificados como elementos clave para el diseño de una herramienta digital eficiente. Asimismo, la urgencia expresada por los encuestados frente a la implementación tecnológica refuerza la viabilidad del proyecto. En conjunto, los hallazgos respaldan la necesidad y pertinencia de desarrollar una solución digital basada en analítica de datos, no solo para mejorar la eficiencia operativa, sino también para fortalecer la transparencia y la toma de decisiones estratégicas en la supervisión de contratos públicos.

Los hallazgos obtenidos evidencian la necesidad de contar con una herramienta digital que centralice la información, incorpore alertas automáticas y genere reportes dinámicos para optimizar la supervisión contractual. A partir de estos resultados, se formula a continuación una propuesta de diseño orientada a responder dichas necesidades.

6 Informe de resultados

El análisis de los datos recolectados a partir de la encuesta aplicada a profesionales vinculados a la supervisión y gestión de contratos en entidades públicas y mixtas permitió identificar patrones relevantes que confirman las deficiencias y oportunidades de mejora en los procesos actuales de EICE – EDURHABÁ. Los resultados evidencian que la información contractual se encuentra fragmentada y depende en gran medida de métodos manuales, lo que genera demoras, errores y baja trazabilidad. Asimismo, se reconoce la ausencia de alertas automáticas y la dificultad para consolidar avances financieros y físicos de manera precisa. Sin embargo, también se observa una alta disposición de los encuestados hacia la digitalización, manifestando la necesidad de contar con un sistema centralizado y automatizado que facilite el acceso en tiempo real a los datos. Estos hallazgos respaldan la pertinencia de diseñar una herramienta digital que responda a las necesidades detectadas y fortalezca la eficiencia y transparencia en la supervisión contractual.

6.1 Perfil de los encuestados

El perfil de los participantes en la encuesta refleja una composición mayoritariamente joven, pues cerca del 95% se encuentra en rangos de edad inferiores a los 35 años. La mayor proporción corresponde al grupo de menores de 25 años, seguido por quienes se ubican entre los 25 y 34 años, mientras que la presencia de profesionales mayores de 45 años es mínima. En cuanto a los cargos desempeñados, destacan los profesionales técnicos, administrativos, supervisores técnicos y asistentes administrativos, evidenciando que la mayoría de quienes gestionan contratos públicos están directamente vinculados con labores operativas y de seguimiento en campo. Esta característica etaria y ocupacional sugiere una alta disposición hacia la adopción de herramientas digitales, aunque también implica el reto de consolidar experiencia institucional y fortalecer la toma de decisiones estratégicas a largo plazo, en un escenario donde la supervisión depende principalmente de perfiles jóvenes.

6.2 Estado actual de la supervisión contractual

El método de supervisión basado principalmente en Microsoft Excel (83.6%), documentos físicos (70.5%) y correos electrónicos (54.1%) genera dispersión y dificultades de integración en la

gestión de la información contractual. Aunque el 88.5% de los encuestados percibe un acceso relativamente fácil a los datos, estos no siempre se encuentran centralizados, lo que ocasiona duplicidad de registros, inconsistencias y una mayor probabilidad de errores humanos. Esta situación se traduce en retrasos en la consolidación de informes y en la toma de decisiones estratégicas, ya que la información debe recopilarse manualmente desde distintas fuentes.

De igual forma, se evidencia que la actualización de datos financieros y físicos no siempre se realiza en tiempo real, sino con periodicidad semanal o mensual, lo que limita la capacidad de reacción frente a desviaciones contractuales. El 60.7% de los encuestados considera que el sistema actual es solo parcialmente eficiente, mientras que un 16.4% lo califica como ineficiente, lo cual refleja que, si bien el modelo cumple con un nivel básico de supervisión, presenta deficiencias en agilidad, cobertura y exactitud. En conjunto, estos hallazgos evidencian la necesidad de evolucionar hacia una herramienta digital que permita integrar procesos, garantizar mayor trazabilidad y reducir los riesgos asociados a los métodos manuales de control.

6.3 Aspectos prioritarios y dificultades

Los encuestados identificaron como aspectos prioritarios en el proceso de seguimiento de contratos los tiempos contractuales (72.1%), el avance físico (67.2%) y el avance financiero (55.7%), lo que evidencia la importancia de controlar de manera simultánea el cumplimiento de plazos, la ejecución real de las obras y la utilización de los recursos económicos. Estos tres componentes son percibidos como los principales indicadores de desempeño contractual, ya que de su adecuada supervisión depende la eficacia en la gestión y la transparencia en el uso de los recursos públicos.

No obstante, la encuesta reveló también las principales dificultades que enfrenta el modelo actual de supervisión. La falta de centralización de la información (45.9%) constituye la barrera más significativa, pues obliga a los supervisores a trabajar con datos dispersos en diferentes formatos y fuentes. A esta limitación se suman la ausencia de alertas automatizadas (34.4%), que impide anticiparse a riesgos o vencimientos contractuales, y la débil integración de herramientas (29.5%), lo que restringe la capacidad de generar reportes confiables y actualizados. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de implementar un sistema digital integral que unifique la información en tiempo real, incorpore mecanismos de alerta inteligente y optimice la trazabilidad de los contratos, garantizando así procesos de supervisión más ágiles, precisos y eficientes.

6.4 Disposición hacia la transformación digital

Los resultados muestran un alto grado de disposición institucional y del personal hacia la adopción de herramientas digitales como estrategia para optimizar la supervisión contractual. El 90.2% de los encuestados considera que es urgente implementar una solución tecnológica en el corto o mediano plazo, lo que refleja una clara conciencia sobre la necesidad de modernizar los procesos. Asimismo, un 78.7% espera que la herramienta centralice la información y un 72.1% solicita acceso en tiempo real a los datos, evidenciando que los usuarios reconocen la importancia de contar con un sistema integrado que garantice eficiencia y trazabilidad.

De igual manera, se identificó que un 78.7% de los encuestados no ha participado en procesos de digitalización previos, pero manifiesta interés en hacerlo, lo cual constituye una oportunidad para generar un cambio organizacional apoyado en la disposición del talento humano. Sin embargo, también emergen barreras críticas que deben ser consideradas en la estrategia de adopción: la falta de capacitación (57.4%), la resistencia al cambio por parte del personal (52.5%) y los costos de implementación (44.3%). Estos factores evidencian que la transformación digital no solo requiere inversión tecnológica, sino también programas de formación, gestión del cambio y respaldo institucional que aseguren una implementación exitosa y sostenible en el tiempo.

6.5 beneficios y expectativas

Los resultados de la encuesta permiten identificar los principales beneficios que los encuestados esperan con la implementación de una herramienta digital para la supervisión contractual. Entre los más destacados se encuentra la reducción de errores humanos (70.5%), lo que responde a la necesidad de minimizar inconsistencias derivadas del registro manual y la dispersión de datos. En segundo lugar, se resalta la reducción del tiempo invertido en las labores de supervisión (65.6%), lo que permitiría optimizar la gestión administrativa y liberar recursos para actividades estratégicas de mayor valor agregado.

Otros beneficios mencionados incluyen la generación de reportes dinámicos y predictivos (37.7%), que facilitarían el análisis oportuno de riesgos y la toma de decisiones basadas en evidencia, así como una mayor trazabilidad y transparencia en los procesos (31.1%), aspecto clave para fortalecer la rendición de cuentas en el manejo de recursos públicos. En conjunto, estos hallazgos evidencian que los usuarios no solo esperan mejoras en la eficiencia operativa,

sino también en la confiabilidad, claridad y oportunidad de la información, lo cual refuerza la pertinencia de avanzar hacia un modelo de gestión contractual digitalizado e integrado.

En conjunto, los resultados confirman que el sistema actual de supervisión en EICE – EDURHABÁ se caracteriza por ser fragmentado, poco automatizado y solo parcialmente eficiente, debido a la dispersión de la información, el predominio de métodos manuales y la ausencia de mecanismos de alerta oportuna. Estas condiciones generan retrasos en la consolidación de datos, limitaciones en la trazabilidad y mayores riesgos de errores administrativos que afectan la eficacia de los procesos de seguimiento contractual.

No obstante, también se evidencia una alta disposición institucional y del personal hacia la transformación digital, así como una urgencia reconocida de implementar soluciones tecnológicas que permitan centralizar la información, integrar procesos y generar reportes confiables en tiempo real. Este diagnóstico fundamenta la pertinencia de avanzar hacia el diseño de una herramienta digital basada en analítica de datos, presentada en el siguiente capítulo, como respuesta directa a las deficiencias detectadas y a las expectativas expresadas por los profesionales encuestados.

7 Conclusiones

7.1 Aspectos claves del estudio

Los resultados muestran que la mayoría de los participantes en la encuesta son profesionales jóvenes, en su mayoría menores de 35 años, vinculados a cargos técnicos y administrativos. Este perfil etario refleja una alta apertura hacia la adopción de herramientas digitales y la transformación tecnológica, dado que se trata de una generación habituada al uso de recursos informáticos en sus labores cotidianas. Sin embargo, esta composición también plantea el reto de consolidar mayor experiencia institucional en la supervisión contractual, ya que la baja presencia de profesionales con más de 20 años de trayectoria puede limitar la toma de decisiones estratégicas de largo plazo. En este sentido, la juventud de los encuestados constituye tanto una fortaleza como un desafío para la entidad.

En cuanto al estado actual de la supervisión contractual, se identificó que la gestión en EICE – EDURHABÁ depende en gran medida de métodos manuales como Microsoft Excel (83.6%), documentos físicos (70.5%) y correos electrónicos (54.1%). Esta dependencia genera dispersión de la información, duplicidad de registros y una mayor probabilidad de errores humanos. Aunque un 88.5% de los encuestados considera que el acceso a la información es relativamente fácil, se evidenció que los datos no se encuentran centralizados ni disponibles en tiempo real, lo cual limita la eficiencia en la consolidación de informes y retrasa la toma de decisiones oportunas.

Los encuestados señalaron como elementos críticos de seguimiento los tiempos contractuales (72.1%), el avance físico (67.2%) y el avance financiero (55.7%), evidenciando que la supervisión se centra principalmente en la temporalidad, el cumplimiento técnico y la correcta ejecución presupuestal. No obstante, también se identificaron dificultades significativas como la falta de centralización de la información (45.9%), la ausencia de alertas automatizadas (34.4%) y la débil integración de herramientas (29.5%). Estas limitaciones reflejan la necesidad urgente de digitalizar y automatizar procesos, con el fin de garantizar una supervisión más confiable y eficiente, alineada con los principios de trazabilidad y transparencia en la gestión pública.

Finalmente, en lo referente a disposición y expectativas, los resultados muestran un escenario favorable para la transformación digital. El 90.2% de los encuestados considera urgente implementar una herramienta tecnológica en el corto o mediano plazo, mientras que un 78.7% manifiesta interés en participar activamente en estos procesos. Entre los beneficios más

esperados se encuentran la reducción de errores humanos (70.5%), la disminución en el tiempo de supervisión (65.6%), la generación de reportes dinámicos (37.7%) y una mayor trazabilidad y transparencia en la gestión contractual (31.1%). Estos hallazgos evidencian que el personal vinculado a la supervisión no solo reconoce las debilidades actuales, sino que también percibe con claridad los beneficios de una solución digital que responda a las necesidades identificadas.

7.2 Implicaciones conceptuales o teóricas

El estudio demuestra que la supervisión de contratos en entidades públicas como EICE – EDURHABÁ requiere evolucionar hacia modelos digitales que centralicen la información y permitan la integración de procesos. La analítica de datos se posiciona como una herramienta fundamental para transformar la gestión contractual, al ofrecer mayor trazabilidad y eficiencia en la toma de decisiones. El uso de plataformas como Power Apps, Power Automate y Power BI representa una alternativa viable para mejorar la organización de la información, reducir la dependencia de métodos manuales y garantizar la disponibilidad de reportes confiables en tiempo real. De esta manera, la modernización de la supervisión contractual se convierte en una condición necesaria para fortalecer la eficiencia administrativa.

Si bien los encuestados mostraron una alta disposición al uso de herramientas digitales, también se identificaron barreras que deben ser atendidas de manera integral. La falta de capacitación (57.4%), la resistencia al cambio (52.5%) y los costos de implementación (44.3%) son factores que pueden obstaculizar el éxito de cualquier iniciativa tecnológica. Esto resalta la importancia de acompañar la digitalización con programas de formación al personal, estrategias de gestión del cambio y un respaldo institucional decidido. La sostenibilidad del modelo no depende únicamente de la tecnología, sino de la capacidad de la organización para adaptarse, apropiarse los procesos y garantizar que las soluciones digitales se integren de manera efectiva en su dinámica de trabajo.

La implementación de la herramienta digital no solo busca optimizar la eficiencia operativa, sino también fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas en la administración de recursos públicos. Contar con sistemas de información centralizados que permitan acceder a los datos en tiempo real contribuirá a reducir riesgos de errores administrativos, sobrecostos y demoras en la ejecución contractual. Además, la disponibilidad de reportes dinámicos y confiables favorece la toma de decisiones basada en evidencia, lo que fortalece la confianza institucional y la legitimidad

de la gestión pública. En este sentido, el estudio reafirma la necesidad de vincular la eficiencia tecnológica con la transparencia en el manejo de los contratos.

Finalmente, los hallazgos ofrecen un marco de referencia que trasciende a EICE – EDURHABÁ y puede aplicarse en otras entidades públicas o mixtas con necesidades similares. La propuesta de una herramienta digital basada en analítica de datos contribuye a la construcción de un modelo de supervisión contractual integrado y replicable, que responde a los desafíos de modernización de la gestión pública en Colombia. Su adopción puede consolidarse como una estrategia para unificar procesos, garantizar trazabilidad y fomentar la cultura de la innovación tecnológica en la administración de proyectos públicos. Así, el impacto del estudio no se limita a la entidad analizada, sino que aporta una visión aplicable a un contexto más amplio de transformación digital en el sector público.

8 Recomendaciones

8.1 Acciones Claves

La centralización de la información contractual debe ser prioritaria para superar la fragmentación y duplicidad de registros que actualmente afectan la supervisión. Se recomienda implementar de manera progresiva una herramienta digital que integre datos técnicos, financieros y administrativos en una sola plataforma, asegurando su disponibilidad en tiempo real. De igual forma, es necesario fortalecer el sistema de alertas automáticas que notifiquen vencimientos de plazos, hitos de obra y amortizaciones, a fin de anticipar riesgos y evitar retrasos en la ejecución.

Otro aspecto clave consiste en la capacitación del personal, dado que la falta de formación en el uso de herramientas digitales constituye una de las principales barreras identificadas. Se propone desarrollar un plan de formación gradual que incluya talleres presenciales y virtuales sobre el manejo de Power Apps, Power BI y Power Automate, acompañados de guías prácticas para garantizar la apropiación tecnológica. Esta estrategia permitirá reducir la resistencia al cambio y facilitar la adaptación de los equipos de trabajo a los nuevos procesos digitales.

Finalmente, se recomienda fortalecer el respaldo institucional mediante la asignación de recursos para la implementación de la herramienta digital. Esto implica garantizar la inversión en infraestructura tecnológica, así como establecer protocolos claros de gestión documental y supervisión digital. Con este enfoque integral, EICE – EDURHABÁ podrá asegurar la sostenibilidad del modelo y replicarlo en otros proyectos de inversión pública.

8.2 Líneas Futuras de Investigación

Una línea de investigación prioritaria es el estudio del impacto de la digitalización en la cultura organizacional de las entidades públicas. Aunque los resultados muestran una alta disposición al cambio, aún no se conoce cómo la transformación digital afecta la dinámica laboral, la motivación del personal y la toma de decisiones a largo plazo. Analizar estas variables permitirá diseñar estrategias de gestión del cambio más efectivas.

Otra línea importante es la evaluación de la sostenibilidad tecnológica de las herramientas implementadas. Resulta relevante investigar cómo los costos de mantenimiento, las actualizaciones y la integración con otros sistemas pueden influir en la permanencia de la

solución en el tiempo. Estos análisis aportarían información clave para garantizar la viabilidad financiera y operativa de la digitalización en el sector público.

Asimismo, futuros estudios podrían comparar el modelo propuesto en EICE – EDURHABÁ con experiencias similares en otras entidades del país, para identificar factores comunes de éxito y barreras recurrentes. Este enfoque comparativo permitirá validar la replicabilidad del modelo y enriquecer las estrategias de modernización de la gestión contractual en diferentes contextos institucionales.

8.3 Limitaciones del Estudio para Futuros Investigadores

Una de las principales limitaciones del presente estudio radica en que los resultados se obtuvieron mediante una encuesta aplicada a un grupo de profesionales vinculados a la supervisión contractual, lo que restringe la generalización de los hallazgos. Futuros investigadores podrían ampliar la muestra y realizar estudios comparativos con diferentes regiones o entidades para fortalecer la validez externa.

Otra limitación fue que la investigación no profundizó en el análisis financiero de los costos de implementación tecnológica, lo cual constituye un factor clave para la adopción en entidades con presupuestos limitados. Se recomienda que futuras investigaciones incluyan estudios de costo-beneficio que permitan evaluar con mayor precisión la viabilidad económica del modelo propuesto.

Finalmente, el estudio se centró en identificar deficiencias y proponer un diseño, pero no abordó la fase de implementación real de la herramienta digital. Este aspecto representa una oportunidad para investigaciones futuras que evalúen el impacto en la práctica, midiendo indicadores como reducción de tiempos, disminución de errores y mejora en la trazabilidad de la información. Dichos estudios aportarían evidencia empírica sobre la efectividad del modelo y su potencial de replicabilidad en otras entidades públicas.

9 Bibliografía

- Abarca, J. C., & Quispe Choque, M. E. (2022). Importancia del uso de las herramientas digitales en la inclusión educativa. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 1374 - 1386.
- Aranda-Manchay, H. R., & García-Estrella, C. W. (2023). Sistema de información para la gestión documental en una Facultad de Ingeniería. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 3(2), e521.
- Ballesteros Arenas, e. (2020). *Desnaturalización de la modalidad de mínima cuantía en los contratos de obra pública en Colombia*. Universidad Santo Tomás.
- Bezir, R., Pérez, F., & Luyo García, A. (2021). Transformación digital para una gestión de proyectos eficiente a distancia. *Ciencia y Tecnología*.
- Bloomfield, J., & Fisher, J. (2019). Quantitative research design. *International Journal of Nursing Practice*, 25.
- Chancusig-Ruiz, F. (2023). *Herramientas digitales para fomentar la alfabetización mediática en la era digital*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Claro Ortiz, L. H., & Barrera Figueroa, E. (2021). *Impacto de los hitos en el desarrollo de los proyectos de construcciones civiles*. Bucaramanga : Universidad Pontificia Bolivariana .
- Colombia Compra Eficiente . (s.f.). *Guía para el ejercicio de las funciones de supervisión e interventoría de los contratos del estado*. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_para_el_ejercicio_de_las_funciones_de_supervision_e_interventoria_de_los_contratos_del_estado.pdf
- Cossio Ramirez, O., & Pozo Carbonell, L. (2008). *Método para la Supervisión y Control de la Ejecución de Obras y Presupuesto. Caso de Estudio EMPAI*. Matanzas: Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas.

- Cruz Chuquizuta, C. (2023). simplificación de procesos y su impacto en los tiempos de emisión de la Resolución Rectoral de aprobación de proyectos con financiamiento externo en una universidad pública. *Revista Industrial Data*, 117 - 133.
- Cuevas Castañeda, A. L. (2015). Aportes y contribuciones a la integración de sistemas de gestión: una visión internacional de la ISG 2015. *SIGNOS*, 10(2), 193-201.
- Diazgranados Goenaga, D. (2021). *Creación de formato para el seguimiento de obras por medio del control presupuestal de ejecución* . Santa Marta: Universidad del Magdalena .
- Dominguez, E., & Suárez-Alemán, A. (2023). Sostenibilidad fiscal de las asociaciones público-privadas: elementos clave y buenas prácticas para una gestión fiscal responsable en infraestructura económica y social a lo largo de todo el ciclo de vida de proyectos en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo*.
- Flores Guzmán, J. (2024). Introducción a Power BI. *División de Investigación Institucional y Avalúo (DIIA)*.
- García González, V. M., Barriga Tamay, M. G., Anchundia Anchundia, A. D., & Guarnizo Delgado, J. B. (2022). TIC en educación en contextos de disrupción tecnológica. *RECIAMUC*, 20-28.
- García Vas, R. (2016). *Gestión de proyectos digitales bajo el estándar PMBOK*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- González Vargas, V. M. (2022). Prescripción de los derechos derivados del contrato realidad según la jurisprudencia del Consejo de Estado. *Derecho y Realidad*, 20 (40), 69-85.
- Gurpreet , S., Ankul, K., Jaspreet , S., & Jagdeep , K. (2023). *Data Visualization for Developing Effective Performance Dashboard with Power BI*. Uttarakhand: 2023 International Conference on Innovative Data Communication Technologies and Application (ICIDCA).
- Hernández Medina, C. A., Báez Hernández, A., & Carrasco Fuentes, M. A. (2020). Impacto económico y social de la ciencia y la tecnología en el desarrollo. *Revista De Ciencia Y Tecnología*, 34(1), 107–114.

- Hernández Sampieri, R., & endoza Torres, C. P. (2018). *Análisis de datos en la ruta cuantitativa. En Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Hilario Pérez, L., & Verdejo Gimeno, P. (2022). *La Arquitectura sostenible desde un punto de vista matemático a través de la geometría fractal bajo un proyecto COIL*. Valencia, España: Editorial Universitat Politècnica de València.
- Jamieson, M., Govaart, G. H., & Pownall, M. (2023). *Best practices in data preparation and coding for survey research*. Journal of Open Psychology Data.
- Leung, T. (2021). *ntroducing Power Apps. In: Beginning Power Apps*. Berkeley: Apress.
- Llanos Estrada, L. J. (2024). *Crear una herramienta que integre los formatos de informe semanal y mensual para el control y seguimiento en la ejecución de contratos de obra de ingeniería civil de entidades gubernamentales (Invias, Fonvihulla, Setp Neiva), en la empresa Proinco Ingenie*. Neiva: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Love, J. (2007). *Process Automation Handbook A Guide to Theory and Practice*.
- Maestre Delgado, C., & Llanos Pastrana, C. M. (2010). *Seguimiento y control para las interventorias en acueductos*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Martínez González, M., Saavedra García, M. L., & Sánchez Limón, M. L. (s.f.). *Modelo de Proyección Financiera para el sector construcción*. 2021.
- Menéndez Domínguez, V. H., & Castellanos Bolaños , M. E. (2016). Los Sistemas Gestores de Flujos de Trabajo en la Gestión de Procesos Software. *evista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, vol. 5, núm. 3.
- Microsoft. (2023). *Introducción a Power Automate*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-automate/getting-started>
- Microsoft Kopis. (2021). *Low-Code Development White Pape*.

- Ministerio de ciencias . (2023). Guía para la supervisión e interventoría de contratos, convenios y proyectos . Obtenido de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/a206m01g01_guia_para_la_supervision_e_interventoria_de_contratos_y_convenios_v.03.pdf
- Muttu. (2024). *Supervisión de contratos: indicadores y herramientas de monitoreo*. Obtenido de <https://www.muttu.com.co/legaltech/supervision-de-contratos/>
- Otavo Torres, J. A. (2018). *Diseño de formatos para control y seguimiento en los procesos de interventoría para la ejecución de obras en las vías bajo volúmenes de tránsito*. Girardot : Universidad Piloto de Colombia.
- Pinzón González, C., & Fajardo Arias, P. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Prats Ennis, X. (2022). *Sistema Gestión de Contratos para el Centro Internacional de La Habana basado en la localización cubana de Odo*. La Habana: Universidad de Ciencias Informáticas .
- Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)*.
- Reyes Pereira, N. A. (2018). *Reconocimiento de ingresos mediante el Método de Avance Físico de empresas que realizan actividades de construcción ubicadas en el municipio de San Pedro Carchá, Alta Verapaz, en contratos cuya duración sea mayor a un período contable*. Cobán: Licenciatura thesis, CUNOR, USAC.
- Rivera Echenique , E. (2020). *Apoyo a la interventoría técnica, financiera, administrativa, realizada al contrato de mejoramiento de la vía hotel Colonial, Casona del Salitre a Granja Tanguavita en el Municipio de Paipa, Departamento de Boyacá*. Tunja: Universidad Santo Tomas.
- Rodríguez, C., & Pérez, A. (2020). *Uso de Power BI en la gestión financiera de contratos en el sector de la construcción*. Revista de Innovación y Tecnología,.

- Rojas Basto, I. E. (2018). *Apoyo técnico en la supervisión de contratos y convenios a cargo de la Secretaría de Infraestructura y Hábitat en la Gobernación del Tolima*. Ibagué: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Rudas Sierra, J. A. (2019). *diseño de herramienta digital para el control y seguimiento de contratos de obras por parte de la secretaria de obras públicas de barranquilla*. Santa Marta: Universidad del Magdalena.
- Salgado Gómez, C. L. (2022). Valoración del modelo de alianzas público-privadas del sector portuario hondureño, un análisis financiero. *Economía Y Administración (E&A)*, 13(2), 37–63.
- Tecon. (2017). Automatización de procesos con Microsoft Power Automate .
- Terrazas Pastor, R. A. (2009). *Modelo conceptual para la gestión de proyectos*. Cochabamba: Universidad Católica Boliviana San Pablo.
- The Jamovi Project. (2023). *Jamovi (Version 2.3)*. Obtenido de <https://www.jamovi.org>
- Valera Yataco, P., Torres Castro, M. Y., Vásquez Valdivia, M. I., & Lescano López, G. S. (2022). Aprendizaje del idioma inglés a través de herramientas digitales en educación superior: revisión sistemática. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 200 - 211.
- ZYGHT. (2025). *Optimizar la gestión de contratos en la era digital: estrategias y herramientas clave*. Obtenido de <https://zyght.com/blog/es/optimizar-la-gestion-de-contratos-en-la-era-digital/>