



**Software del Consultorio Empresarial en Logística de la Corporación Universitaria  
Adventista Colombia**

Andres Felipe Quintero Luna  
Yuletsy Paola Pabon Florez

Trabajo de grado para optar al título de  
Ingeniería de Sistemas

Director  
Jaime Blanco López, Ph.D.

Walter Hugo Arboleda Mazo, Ph D(c).

Corporación Universitaria Adventista de Colombia  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería De Sistemas  
Medellín  
2023



**UNAC**  
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA  
COLOMBIA

Personería Jurídica según Resolución del Ministerio  
de Educación No. 8529 del 6 de junio de 1983  
Carrera 84 No. 33AA-1 Medellín, Colombia  
PBX: 60 4 480 55 90 / NIT: 860 403 751-3  
www.unac.edu.co

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CENTRO DE INVESTIGACIONES**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

Los suscritos miembros de la Comisión Asesora del proyecto de grado titulado: **“Software del Consultorio Empresarial en Logística de la Corporación Universitaria Adventista Colombia”**, elaborado por los estudiantes: **Andrés Felipe Quintero Luna y Yuletsy Paola Pabón Flórez**, del programa de **Ingeniería de Sistemas**, nos permitimos conceptuar que éste cumple con los criterios teóricos y metodológicos exigidos por la Facultad de Ingeniería y por lo tanto se declara como:

Aprobado Sobresaliente

Medellín, 9 de noviembre de 2023

Saray Galeano

**Mg. Saray Galeano Ospino**

Presidente

JTB

**Phd. Jaime Blanco López**

Secretario

[Signature]

**Phd(c). Walter Hugo Arboleda Mazo**

Vocal

AwFuQ

**Andrés Felipe Quintero Luna**

Estudiante

[Signature]

**Yuletsy Paola Pabón Flórez**

Estudiante

## Contenido

	pág.
Introducción	6
<b>CAPÍTULO 1 Propuesta de Investigación</b>	<b>8</b>
1.1 Planteamiento del Problema	8
1.2 Justificación	9
1.3 Antecedentes.	11
1.4 Objetivos de la Investigación	12
<b>CAPÍTULO 2 Marco Teórico</b>	<b>14</b>
2.1 Conceptos teóricos.	14
2.2 Conceptos técnicos.	16
2.3 Marco institucional.	18
2.4 Marco legal.	19
<b>CAPÍTULO 3 Marco Metodológico</b>	<b>19</b>
3.1 Fase 1: Búsqueda y selección de casos de consultoría empresarial en logística.	20
3.2 Fase 2: Análisis de los casos de consultoría empresarial en logística.	20
3.3 Fase 3: Elaboración de interfaz de usuario y arquitectura tecnológica del Consultorio Empresarial en Logística.	21
3.4 Fase 4: Desarrollo del Software del Consultorio Empresarial en Logística.	22
3.5 Fase 5: Despliegue del Software del Consultorio Empresarial en Logística.	22
<b>CAPÍTULO 4 Resultados y Análisis de Resultados</b>	<b>22</b>
4.1 Resultados.	23
<b>CAPÍTULO 5 Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>32</b>
5.1 Conclusiones	32
5.2 Recomendaciones	33
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>35</b>

## Lista de Tablas

Tabla 1. Desafíos en las PYMEs.	9
Tabla 2. Justificación.	11
Tabla 3. Antecedentes.	12
Tabla 4. Objetivos de la investigación.	13
Tabla 5. Requerimientos funcionales.	25

## Lista de Figuras

Figura 1: Manejo de la cadena de suministro.	14
--	----

Figura 2. Procesos de Microsoft Azure.	17
Figura 3. Infraestructura tecnológica.	21
Figura 4. Diagrama de modelo de tablas de la base de datos.	23
Figura 5. Diagrama de Procesos.	24
Figura 6. Registro de usuarios.	26
Figura 7. Inicio de sesión.	27
Figura 8. Resolución de la encuesta.	28
Figura 9. Visualización de resultados.	29
Figura 10. Visualización de resultados.	30
Figura 11. Sprints (Metodología SCRUM).	31
Figura 12. Ejemplo visualización y calificación de actividades. Fuente: Propia autoría.	32
Figura 13. Calificación Cualitativa de Actividades. Fuente: Propia autoría.	33
Figura 14. Comparación de calificaciones.	33
Figura 15. Promedio de calificaciones entre 2 empresas.	34
Figura 16. Resumen de calificaciones.	35

## Lista de Anexos

	pág.
Anexo 1: Ley 1581 de 2012.	36
Anexo 2: Ley 590 de 2000.	36
Anexo 3: Políticas de protección de datos personales (UNAC).	36
Anexo 4: Código de Ética y Buen Gobierno (UNAC).	36
Anexo 5: Mockups.	36
Anexo 6: Diagramas UML.	

## Resumen

La logística en las empresas hace que estas aumenten sus niveles de competitividad y garanticen su supervivencia, para ello es necesario que estas innoven mediante la digitalización de los procesos de la cadena de suministro generando valor para los clientes externos e internos, mejorando así la toma de decisiones y aumentando los niveles de satisfacción (Arboleda, 2023).

Es así como, este proyecto se basa en la creación de un software de consultoría logística para la UNAC enfocado en dar un servicio de apoyo y consultoría encargado de evaluar las actividades críticas de trabajo en las Pymes y en caso de ser requerido, brindar las mejoras para aumentar su productividad y efectividad.

Finalmente, el desarrollo del proyecto se llevó a cabo mediante el lenguaje de programación TypeScript tanto para el FrontEnd como el BackEnd y con el apoyo de Frameworks de desarrollo como TypeORM para el BackEnd y React para el FrontEnd, el uso de herramientas de Azure como Azure DevOps, App Services y Static Web App para el despliegue de ambas partes, y el uso de un Servidor flexible de Azure Database for MySQL para la ubicación de la base de datos permitiendo la comunicación hacia ella mediante el gestor de MySQL Workbench.

**Palabras clave:** PYMES, productividad, Logística, Consultorio logístico, cadena de suministros.

## Abstract

Logistics helps companies increase their competitiveness levels and guarantee their survival. For this reason, they must innovate by digitizing the supply chain processes, generating value for external and internal customers, improving the decision-making process, and customer satisfaction levels (Arboleda, 2023).

Thus, this project is based on the creation of a logistics consulting software for UNAC focused on providing a support and consulting service to evaluate critical work activities in SMEs and, if required, provide improvements to increase their productivity and effectiveness.

Finally, the development of the project was carried out using the TypeScript programming language for both FrontEnd and BackEnd and with the support of development Frameworks such as TypeORM for the BackEnd and React for the FrontEnd, the use of Azure tools such as Azure DevOps, App Services and Static Web App for the deployment of both parts, and the use of a flexible Azure Database for MySQL Server for the location of the database allowing communication to it through the MySQL Workbench manager.

**Key Words:** SMEs, productivity, Logistics, Logistics Consulting, supply chain.

## Introducción

El consultorio logístico se presenta como una herramienta clave para optimizar la gestión de la cadena de suministro, reducir costos y tiempos de entrega, y mejorar la calidad de los procesos logísticos, que permite centralizar toda la información y el conocimiento relacionado con las operaciones logísticas de una empresa, brinda asesoramiento y apoyo a los departamentos involucrados en la cadena de suministro.

El consultorio empresarial actúa como un faro que guía a las empresas a través de las aguas turbulentas de la gestión logística, ayudándolas a reducir costos y tiempos de entrega, así como a mejorar la calidad de los procesos logísticos. En un entorno empresarial donde la

eficiencia y la agilidad son cruciales, esta iniciativa se vuelve imperativa para mantener la competitividad y la rentabilidad.

La gestión y el análisis de datos son aspectos fundamentales en cualquier empresa, y el sector logístico no es una excepción. En este sentido, la UNAC tiene como objetivo principal convertirse en una universidad ampliando su alcance y ofreciendo nuevas oportunidades y servicios a la comunidad.

Además, al establecer un sistema de información para el consultorio empresarial en logística, desde la facultad de ingeniería, específicamente el programa de ingeniería industrial. A través de esta iniciativa, las empresas puedan optimizar sus procesos, reducir costos y mejorar su competitividad en el mercado. El consultorio empresarial también proporcionará una colaboración y el intercambio de conocimientos entre las empresas locales y la universidad, llevando a cabo la gestión y el análisis de datos para tener un seguimiento de impacto y efectividad de las mejoras propuestas, centrándose en las necesidades empresariales específicas, desarrollando soluciones y evaluando los máximos beneficios para las empresas locales.

El sistema del consultorio empresarial no solo se limitará a proporcionar asesoramiento y soluciones, sino que también fomentará la colaboración y el intercambio de conocimientos entre las empresas locales y la universidad. Esta colaboración se traducirá en la gestión y análisis de datos para evaluar el impacto y la efectividad de las mejoras propuestas. Al centrarse en las necesidades empresariales específicas, se desarrollarán soluciones a medida que buscan maximizar los beneficios para las empresas locales, lo que, a su vez, contribuirá al fortalecimiento económico y la competitividad de la región.

El desarrollo de este sistema de consultorio empresarial en logística se basará en una infraestructura tecnológica para asegurar su eficacia y disponibilidad. Para lograr esto, se utilizarán tecnologías modernas y herramientas de desarrollo, incluyendo React para la interfaz de usuario, Node.js para la lógica de negocio, y MySQL como sistema de gestión de bases de datos. Además, se implementará Azure DevOps para la gestión de proyectos y el despliegue continuo, garantizando así la escalabilidad y mantenimiento eficiente del sistema. Este enfoque

tecnológico permitirá a nuestro consultorio empresarial en logística ofrecer soluciones a la medida, brindando un valor real a las empresas y promoviendo la colaboración con la universidad en la búsqueda de la excelencia logística y el desarrollo económico regional.

## **CAPÍTULO 1 Propuesta de Investigación**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

En la actualidad, la Corporación Universitaria Adventista (UNAC) se encuentra inmersa en un proyecto de gran relevancia centrado en la implementación de una metodología de consultoría logística. Esta metodología tiene como objetivo principal ofrecer soluciones efectivas a las pequeñas y medianas empresas (pymes) que enfrentan desafíos significativos en la gestión de sus cadenas de suministro. La importancia de esta iniciativa radica en las crecientes problemáticas que afectan a las pymes en el contexto empresarial actual.

Las pymes representan un componente fundamental de la economía, contribuyendo significativamente a la generación de empleo y al desarrollo económico en general. Sin embargo, estas empresas a menudo se encuentran en desventaja en comparación con las grandes corporaciones, especialmente en lo que respecta a la gestión logística. Entre los desafíos más apremiantes que enfrentan las pymes en este ámbito se encuentran:

**Tabla 1. Desafíos en las PYMEs.**

<b>Problemática.</b>	<b>Descripción.</b>
<b>Falta de competitividad.</b>	Las pymes se ven presionadas por la falta de recursos y la dificultad para aprovechar economías de escala. En un mercado globalizado y altamente competitivo, la capacidad de ofrecer precios competitivos y tiempos de entrega eficientes es esencial para sobrevivir y prosperar.
<b>Falta de adaptación a los cambios.</b>	El entorno empresarial contemporáneo es notablemente dinámico. Las pymes deben lidiar con cambios constantes en la demanda del mercado, regulaciones cambiantes y avances tecnológicos emergentes. La adaptación ágil a estos cambios es crucial para mantener la relevancia y la competitividad.
<b>Insatisfacción</b>	La satisfacción del cliente es el pilar de cualquier negocio exitoso. Los

<b>del cliente.</b>	problemas logísticos, como retrasos en la entrega, productos dañados o la falta de visibilidad en la cadena de suministro, pueden resultar en la insatisfacción del cliente y, en última instancia, en la pérdida de negocios recurrentes.
<b>Costos innecesarios y demoras.</b>	La falta de eficiencia en la gestión logística puede conllevar costos innecesarios. Gastos como el almacenamiento excesivo o envíos urgentes para compensar retrasos pueden erosionar la rentabilidad de las pymes y limitar su capacidad de inversión y crecimiento.
<b>Falta de transparencia en la cadena de suministro.</b>	Muchas pymes enfrentan el desafío de una cadena de suministro opaca, donde la visibilidad sobre la ubicación y el estado de los productos es limitada. Esto dificulta la identificación rápida de problemas y puede dar lugar a retrasos en la toma de decisiones críticas.

Fuente: Propia autoría.

Estos desafíos logísticos no solo tienen un impacto negativo en la eficiencia operativa de las pymes, sino que también repercuten directamente en su rentabilidad y capacidad de crecimiento. Por lo tanto, abordar estas dificultades de manera integral y proactiva se vuelve esencial para garantizar la sostenibilidad y el éxito continuo de las pymes en el mercado actual.

La iniciativa de la UNAC no solo tiene como objetivo resolver estos desafíos, sino también promover el crecimiento sostenible de las pymes. Esto se logra mediante la optimización de los recursos disponibles y la maximización de las oportunidades en el mercado. La metodología de consultoría logística se presenta como un recurso valioso para abordar estos retos y para impulsar el éxito futuro de las empresas, contribuyendo así al desarrollo económico y al fortalecimiento del sector empresarial.

## 1.2 Justificación

La logística es el proceso de gestionar el flujo de bienes, servicios e información desde su origen hasta su destino final. Este proceso abarca una amplia gama de actividades, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos al consumidor final.

En este contexto, la UNAC se encuentra firmemente comprometida en la creación de un Sistema de Información integral destinado a la Gestión y Análisis de Datos con el fin de implementar estrategias efectivas de gestión logística en las empresas. Esta iniciativa se basa en una justificación sólida y necesaria debido a las siguientes razones:

Tabla 2. Justificación.

Concepto.	Descripción.
<b>Mejora competitiva.</b>	En un mercado altamente competitivo, las empresas que logran optimizar sus operaciones logísticas tienen una ventaja significativa. La implementación de estrategias efectivas de gestión logística permite a las empresas posicionarse de manera más sólida y competitiva en su sector. “La competitividad en el entorno global impulsa la productividad, ésta tiene un impacto importante al determinar el crecimiento económico a largo plazo, y aunque hay que balancear entre la prosperidad económica y los objetivos ambientales y sociales, el aumento de la productividad es una condición previa y necesaria para un mayor progreso social” (Martínez y Arce, 2018).
<b>Eficiencia operativa.</b>	Una gestión logística eficiente se traduce en un menor tiempo de entrega de productos, una reducción de costos innecesarios y una mayor eficiencia en el uso de los recursos disponibles. Esto contribuye directamente a la mejora de la eficiencia operativa de las empresas. “La administración de los almacenes es una de las operaciones de mayor importancia para una compañía, ya que su resultado se refleja directamente en el aumento de las utilidades” (García, 2010).
<b>Satisfacción del cliente.</b>	La satisfacción del cliente es un factor crítico para el éxito empresarial. Una gestión logística efectiva garantiza entregas oportunas y productos en condiciones óptimas, lo que se traduce en clientes más satisfechos y leales. “En síntesis, toda empresa que logre la satisfacción del cliente obtendrá como beneficios: 1) La lealtad del cliente (que se traduce en futuras ventas), 2) difusión gratuita (que se traduce en nuevos clientes) y 3) una determinada participación en el mercado” (Thompson, 2005).
<b>Desarrollo empresarial sostenible.</b>	La UNAC busca impulsar el crecimiento y desarrollo sostenible de las empresas a través de la aplicación de soluciones personalizadas. Esto es esencial para el fortalecimiento del tejido empresarial y la generación de empleo. “La estrategia empresarial es la búsqueda deliberada de un plan de acción que desarrolle la ventaja competitiva de una empresa y la acentúe de forma que esta logre crecer y expandir su mercado reduciendo la competencia. La estrategia articula todas las potencialidades de la empresa de forma que la acción coordinada y complementaria de todos sus componentes contribuya al logro de objetivos definidos y alcanzables” (Vidal, 2011).
<b>Formación y apoyo a estudiantes.</b>	La implementación de este sistema no solo beneficia a las empresas, sino que también ofrece a los estudiantes de la UNAC la oportunidad de aprender y aplicar conocimientos en un entorno real. Esto enriquece su formación académica y les proporciona experiencia práctica.

Fuente: Propia autoría.

En resumen, la creación de este Sistema de Información es una respuesta necesaria y estratégica para abordar los desafíos logísticos que enfrentan las empresas en la actualidad. La UNAC se compromete a ofrecer un recurso valioso que beneficie tanto a las empresas como a la formación de sus estudiantes, contribuyendo al desarrollo económico y al fortalecimiento del sector empresarial.

### 1.3 Antecedentes.

A continuación se hace descripción de algunos sistemas de información diseñados con el propósito de trabajar como consultores logísticos, ya sean propuestas de investigación o sistemas ya funcionales.

**Tabla 3. Antecedentes.**

<b>Empresa.</b>	<b>Proyecto.</b>
<b>Universidad Nacional y Colciencias.</b>	Propuesta metodológica para la definición de estrategias de mejoramiento en logística de pymes, como medio para el cumplimiento de un objetivo específico del proyecto Diseño metodológico sobre logística de almacenamiento, adquisición, apropiación de sistemas de información y comunicación para las pymes colombianas, subsector planificador, que actualmente ejecuta el grupo de investigación Sociedad, Economía, Productividad (SEPRO) (Becerra, 2015).
<b>Corporación Universitaria Adventista (UNAC)</b>	El Big Data está realizando grandes cambios en diversos sectores empresariales, permitiendo la creación masiva de nuevos productos, servicios y proyectos, basándose en el análisis de grandes volúmenes de datos, haciéndose latente la necesidad mundial de contratación de expertos en Big Data y Análisis de Datos, beneficiando las empresas en sus procesos de conocimiento (Arboleda Mazo &, Orozco Carvajal, 2017).
<b>Vienna University of Technology</b>	Conceptos estructurales para la cooperación horizontal con el fin de aumentar la eficiencia en la logística. Esto demuestra la importancia de la colaboración en el campo de la logística para mejorar los procesos y la toma de decisiones (Leitner, K. H., 2011).
<b>Universidad del norte</b>	Metodología para el análisis de cadenas logísticas en el transporte multimodal en Sudamérica. Este enfoque demuestra cómo el análisis de datos puede ser utilizado para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la logística (Moiraghi, R., 2006)

Fuente: Propia autoría.

## 1.4 Objetivos de la Investigación

**Tabla 4. Objetivos de la investigación.**

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
<b>#</b>	<b>DESCRIPCIÓN.</b>
<b>1</b>	Desarrollar un software integral para el Consultorio Empresarial en Logística de la Corporación Universitaria Adventista.
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.</b>	
<b>#</b>	<b>DESCRIPCIÓN.</b>
<b>1</b>	Investigar casos de consultoría empresarial en logística para utilizarlos como casos de estudio en el proyecto.
<b>2</b>	Implementar el FrontEnd del sistema basado en los Mockups proporcionados por el cliente a cargo.
<b>3</b>	Desarrollar el BackEnd del sistema basado en los requerimientos necesarios para el funcionamiento del consultorio logístico.

Fuente: Propia autoría.

## **CAPÍTULO 2 Marco Teórico**

El proyecto de software del consultorio empresarial logístico tiene como objetivo brindar consultoría a las pymes para resolver sus desafíos operativos y mejorar continuamente. Los conceptos clave incluyen:

### **2.1 Conceptos teóricos.**

**Consultorio empresarial en logística:** Constituye a una entidad especializada que ofrece asesoramiento estratégico y soluciones personalizadas a empresas para mejorar sus operaciones relacionadas con la cadena de suministro. “La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.” (Consejo de Dirección Logística, 1962).

**Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs):** Representan una categoría empresarial internacional, que agrupa a empresas de tamaño reducido que desempeñan un papel significativo en la economía de un país. Cada país dependiendo de su legislación y regulaciones específicas considera una empresa como PYME. En Colombia se considera una PYME si posee un personal inferior a 200 empleados y activos totales de hasta 30000 salarios mínimos mensuales (Murillo y Restrepo, 2016). En total, la base operacional de Colombia cuenta con más de 1,72 millones de Pyme registradas. Entre estas, la mayor cantidad están categorizadas como micro empresas con 1,59 millones de compañías. Además, estos negocios representan 99,5% del total del tejido empresarial y emplean a cerca de 65% de los habitantes del país.

**Servicio de consultoría logística:** Servicio de ayuda profesional que se ofrece a empresas y organizaciones con el propósito de optimizar sus operaciones y procesos logísticos, mediante la evaluación, análisis y recomendación de mejoras en áreas clave de la cadena de suministro, con el objetivo de aumentar la eficiencia, reducir costos y mejorar el rendimiento general.

**Cadena de suministro:** “La cadena de suministros, como su nombre lo indica, es una secuencia de eslabones (procesos) como muestra la figura 1, la cual tiene como objetivo principal el satisfacer competitivamente al cliente final; así mismo, cada eslabón produce y elabora una parte del producto y, a su vez, cada producto que es elaborado, agrega valor al proceso.” (Camacho, Espinosa & Monroy, 2012)

**Figura 1: Manejo de la cadena de suministro.**



Fuente: (UBIQUO, 2021)

La cadena de suministro a su vez, se rige por medio de unos componentes que se encargan de suplir las necesidades encontradas en la cadena de suministro: Sistema de recibo y almacenamiento “componente que abarca una serie de tecnologías y procesos encargados de recibir, registrar y procesar los productos y materiales de la organización”. Sistema de separación, alistamiento y despacho “componente encargado de la preparación y envío de productos y materiales a los clientes”.

**Distribución física y layout:** Las empresas manejan 2 formas de planificar los procesos dentro de la empresas, estos siendo la distribución física “proceso de planificación y gestión física, propiamente dicho, que abarca el movimiento físico de los productos y materiales a través de la cadena de suministro y todas las áreas que maneja (rutas de transporte, almacenes, centros de distribución y otros puntos de almacenamiento o transferencia)”. Y la distribución layout “proceso de diseño físico y disposición de las instalaciones en la empresa, como almacenes, plantas de producción, etc. A su vez como la gestión de trabajadores,

herramientas, materiales, etc. Con la funcionalidad de optimizar la eficiencia operativa y la productividad hacia un sistema único y funcional”.

**Gestión de inventarios:** Conjunto de prácticas, estrategias y sistemas para supervisar y controlar de manera efectiva el flujo de productos y materias primas en un entorno de almacenamiento o distribución con el objetivo de mantener niveles adecuados de existencias para la empresa.

## 2.2 Conceptos técnicos.

**Backend:** “Se denomina BackEnd a la capa de acceso a los datos de un software que no es accesible para el usuario final. Además, esta capa contiene toda la lógica de la aplicación que maneja los datos.” (Lamas, Mullicundo, Perez & Quispe, 2021). Para el modelamiento del BackEnd se desarrolló mediante el FrameWork de TypeORM para el mapeo objeto-relacional (ORM) con un buen soporte a bases de datos relacionales y gestión con la base de datos y sus componentes (Tablas, Scripts, etc.).

**FrontEnd:** “FrontEnd se encarga de estilizar la página de tal manera que la misma pueda presentar la información de forma agradable para el usuario.” (Lamas, Mullicundo, Perez & Quispe, 2021). Para el modelamiento del FrontEnd se desarrolló mediante React que es un FrameWork de código abierto con un énfasis en las interfaces de usuario (UI) interactivas y reactivas en aplicaciones web.

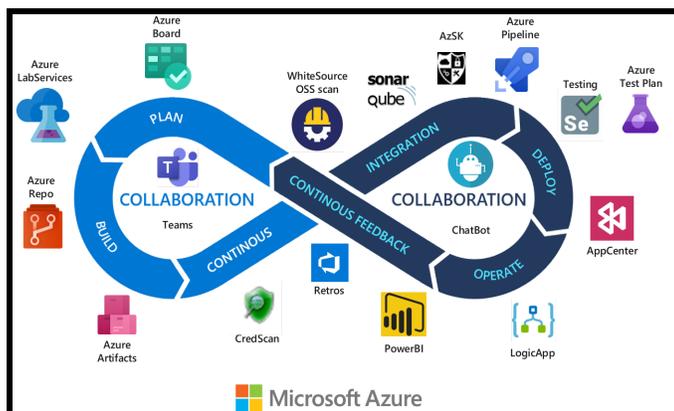
**Lenguaje de programación TypeScript:** Para el proceso de desarrollo del consultorio se definió a TypeScript como el lenguaje de programación al ser un lenguaje de código abierto con un buen sistema de calidad y mantenimiento con énfasis en JavaScript y desarrollado por Microsoft, lo cual garantiza un buen sistema de actualizaciones y mantenimiento del mismo.

**Base de datos:** “Una base de datos es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático” (Oracle). Como parte del proceso de implementación de los datos, se cuenta con un servicio de colección y acceso a los mismos mediante el cual, se guardan los datos en un **Servidor flexible de Azure Database for MySQL** que es una herramienta de Azure para

guardar los datos en la nube en un servicio de DataBase mediante el cual se accede por medio de **MySQL** como gestor de bases de datos relacional de código abierto enfocado en lenguaje SQL (Structured Query Language).

**Microsoft Azure:** Azure es la plataforma de servicios en la nube de Microsoft que ofrece una variedad de herramientas y servicios para el desarrollo, implementación y administración de aplicaciones y servicios en la nube. Contando para su uso: **Azure DevOps** “conjunto de herramientas y servicios enfocados en la gestión y automatización del ciclo de vida del desarrollo de software y la creación de repositorios para la ejecución del despliegue de los proyectos”. **App Services/Static Web App** “servicio en la nube de Azure encargado de hospedar aplicaciones BackEnd/FrontEnd y poder desplegarlas sin la necesidad de preocuparse por la gestión de servidores”. Así trabajan los procesos de Azure que se recopilan en la figura 2.

**Figura 2. Procesos de Microsoft Azure.**



Fuente: (SYNTAX, 2023).

De esta forma Azure es utilizado para realizar el despliegue de la aplicación, a lo cual se denomina despliegue al proceso de poner en funcionamiento una aplicación o sistema informático en un entorno de producción después de haber sido desarrollado y probado en un entorno de desarrollo.

### **2.3 Marco institucional.**

El presente proyecto está suscrito en el Plan Estratégico UNAC RUTA 2021-2025. De esta forma, en la matriz estratégica eje responsabilidad social, en su perspectiva clientes mediante el objetivo “Posicionar la imagen de la UNAC como una universidad protagonista en los proyectos de ciudad sostenible.” y en su perspectiva financiera en el objetivo “Generar recursos externos para el desarrollo de proyectos de responsabilidad social y ambiental.”

Los cuales se encuentran alineados con la Misión institucional “Transformar personas en líderes íntegros, innovadores, con responsabilidad social y ambiental, al servicio de Dios y del mundo.” y la Visión institucional “Ser una universidad comprometida con la cultura de calidad y el desarrollo social y ambiental, a través de un modelo educativo transformador e innovador, con impacto glocal”.

Así mismo se encuentra enmarcado dentro del Plan Estratégico del grupo de investigación “Grupo de Investigación en Ingeniería Aplicada GI2A” de la facultad de ingeniería de la UNAC en su línea de investigación “Ciencia de datos” y “Gestión y Procesos Industriales” (Minciencias, 2023).

Así mismo, todo fundamentado con el objetivo institucional de la UNAC “En la UNAC somos conscientes de la responsabilidad social que conlleva nuestra misión de transformar personas en líderes íntegros, innovadores, con responsabilidad social y ambiental al servicio de Dios y del mundo.”

### **2.4 Marco legal.**

Dado que el consultorio realizará captura de datos empresariales el proyecto debe cumplir la normatividad nacional e institucional sobre el tratamiento de datos como son: Ley 1581 de 2012, Ley 590 de 2000, Políticas de Protección de Datos Personales (UNAC), Código de Ética y Buen Gobierno (UNAC). Estas normativas se encuentran en el capítulo final en la sección de anexos.

La Ley 1581 de 2012, conocida como la ley de protección de datos personales, encuentra su fundamento en el reconocimiento de un derecho fundamental y alabada como parte de las Políticas de Protección de Datos Personales (UNAC): el derecho a la intimidad, consagrado en el artículo 15 de la Constitución Política de Colombia. Esta ley nace de la necesidad de salvaguardar la privacidad de los ciudadanos y garantizar que sus datos personales sean tratados con respeto, transparencia y seguridad. Además de proteger los

derechos individuales, esta ley no regula el marco legal de las empresas además de ciertas circunstancias en las que los datos de personas jurídicas o empresas están involucradas.

Por otro lado, la Ley 590 de 2000 se erige sobre los principios de desarrollo económico y social que la Constitución Política de Colombia establece como una responsabilidad del Estado. Esta ley tiene como objetivo central promover la creación y el fortalecimiento de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs) en el país. Estas empresas no solo representan un motor clave de la economía colombiana, sino que también contribuyen significativamente a la generación de empleo y al crecimiento empresarial sostenible.

### **CAPÍTULO 3 Marco Metodológico**

Como parte del proceso de investigación, el proyecto se basa en una metodología de tipo cualitativa, esencial para comprender las necesidades de los usuarios en el desarrollo de software de consultoría logística y que se ha realizado al respecto. La elección de esta metodología cualitativa se sustenta en su capacidad para explorar a profundidad las mejores prácticas, desafíos y oportunidades en la consultoría logística, brindando una base sólida sobre el proyecto y el cómo encaminar hacia el desarrollo del software. Se utilizará un enfoque de muestreo no probabilístico, el "convenience sampling," para seleccionar a los participantes en función de su disponibilidad y relevancia en el campo logístico. Este enfoque garantiza que el software resultante sea altamente efectivo y centrado en las necesidades reales de la industria logística.

El proceso de investigación y desarrollo se desglosa en cinco fases clave, cada una contribuyendo de manera significativa al logro de los objetivos específicos del proyecto:

#### **3.1 Fase 1: Búsqueda y selección de casos de consultoría empresarial en logística.**

En esta fase inicial, se emprende una búsqueda exhaustiva y la selección de casos de consultoría empresarial en el ámbito de la logística. La recolección de datos como se mencionó anteriormente, se basa en una metodología de tipo cualitativa que implica la revisión de artículos, libros e investigaciones previas, disponibles en destacadas plataformas académicas, como Google Scholar, Cambridge University Press, DOAJ, y revista de estudios e

investigaciones UNACIENCIA entre otras. Los antecedentes recopilados se compilan en la Tabla 3 y proporcionan la base fundamental para las siguientes etapas.

### **3.2 Fase 2: Análisis de los casos de consultoría empresarial en logística.**

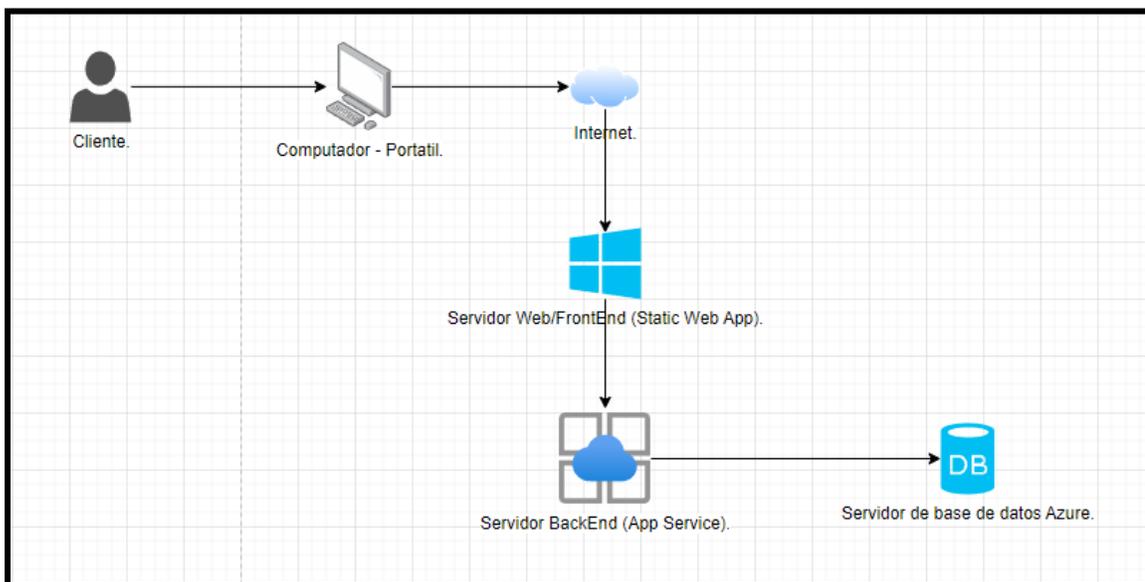
En la segunda fase, se realiza un análisis minucioso de los antecedentes previamente recopilados. El objetivo es comprender en profundidad los conceptos y extraer información relevante para el proceso de desarrollo e investigación del proyecto. Este análisis de los casos de consultoría empresarial en logística proporciona una sólida base teórica que se encuentra recopilada en el Capítulo 2 del documento de investigación donde se encuentran los conceptos teóricos fundamentales para la teoría y la investigación del proyecto que guiará el diseño efectivo del software de consultoría logística y guiará las herramientas encargadas del proceso de desarrollo, asegurando que se ajuste a las necesidades de la industria.

De la información relevante que se obtiene del análisis, también se recopila las características de los clientes a tener en cuenta que vayan a ser los encargados de usar el software de la consultoría.

### **3.3 Fase 3: Elaboración de interfaz de usuario y arquitectura tecnológica del Consultorio Empresarial en Logística.**

La tercera fase se enfoca en la creación de un modelo y diseño para el consultorio empresarial en logística. A partir de los conocimientos adquiridos en las fases anteriores con la búsqueda y el análisis de los antecedentes, se planificará la estructura y la funcionalidad del consultorio considerando las necesidades identificadas; todos estos pasos se representan con el diseño de los Mockups en el anexo 5 y la infraestructura tecnológica en la figura 3. Este paso es esencial para garantizar que el consultorio cumpla con los estándares y requerimientos de la industria logística, cumpliendo con las necesidades del cliente en cuanto a requerimientos y en cuanto a diseño, y contribuyendo como el inicio de la fase 4 para el desarrollo del software con la necesidad de cumplir los estándares concluidos en esta fase.

**Figura 3. Infraestructura tecnológica.**



Fuente: Propia autoría.

#### **3.4 Fase 4: Desarrollo del Software del Consultorio Empresarial en Logística.**

La cuarta fase implica el desarrollo real del software del consultorio empresarial en logística. Basándose en el modelo previamente elaborado, y en la infraestructura tecnológica con el cual el software va a ser desarrollado, se procede a la creación de la aplicación partiendo desde la configuración de las herramientas, que serán usadas para la arquitectura y el desarrollo del proyecto que se presentan en el capítulo 2. Este proceso se lleva a cabo con precisión y atención a los detalles para garantizar la funcionalidad del software y brindando el mayor detalle hacia la comodidad del cliente por parte del software.

#### **3.5 Fase 5: Despliegue del Software del Consultorio Empresarial en Logística.**

La última fase del proyecto se concentra en el despliegue del software del consultorio empresarial en logística. El software desarrollado se pone a disposición de los usuarios reales en un entorno operativo. Durante esta fase, se llevan a cabo pruebas exhaustivas y se recopilan los comentarios de los usuarios, lo que permite realizar mejoras finales para

garantizar que el software cumple con los estándares de calidad y satisface las necesidades del cliente.

## **CAPÍTULO 4 Resultados y Análisis de Resultados**

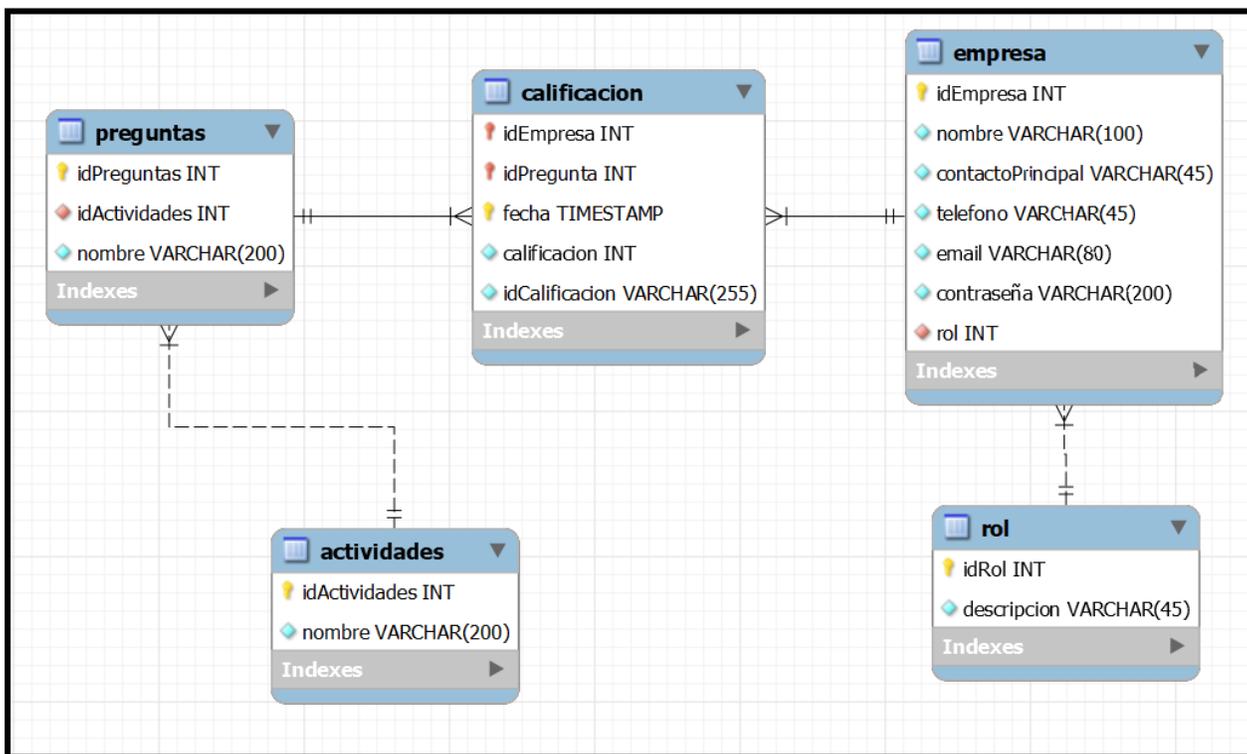
A continuación, se presentan los resultados y análisis de usabilidad del sistema de información, lo cual incluye, la arquitectura de la propuesta del sistema de información del consultorio logístico tanto para el frontend como para el backend, los requerimientos funcionales y algunas de las principales interfaces de usuario del sistema. Para realizar la implementación del sistema, se usaron las tecnologías como NodeJS y Typescript para el Backend, React js para el Frontend, permitiendo el uso de una solución web mediante estas tecnologías, y una conexión entre Frontend y Backend por una API REST y finalmente la base de datos se implementó en MySQL versión 8.0.

Cada uno de los componentes, tanto el Frontend como el Backend y la Base de Datos están desplegados en los servidores de Microsoft Azure, que cuenta con una Static web App que nos permite la versión gratuita de Azure Services.

### **4.1 Resultados.**

A continuación se mostrará a detalle el modelo de base de datos en el cual se trabajó para la implementación del sistema de información del consultorio empresarial en logística.

**Figura 4. Diagrama de modelo de tablas de la base de datos.**



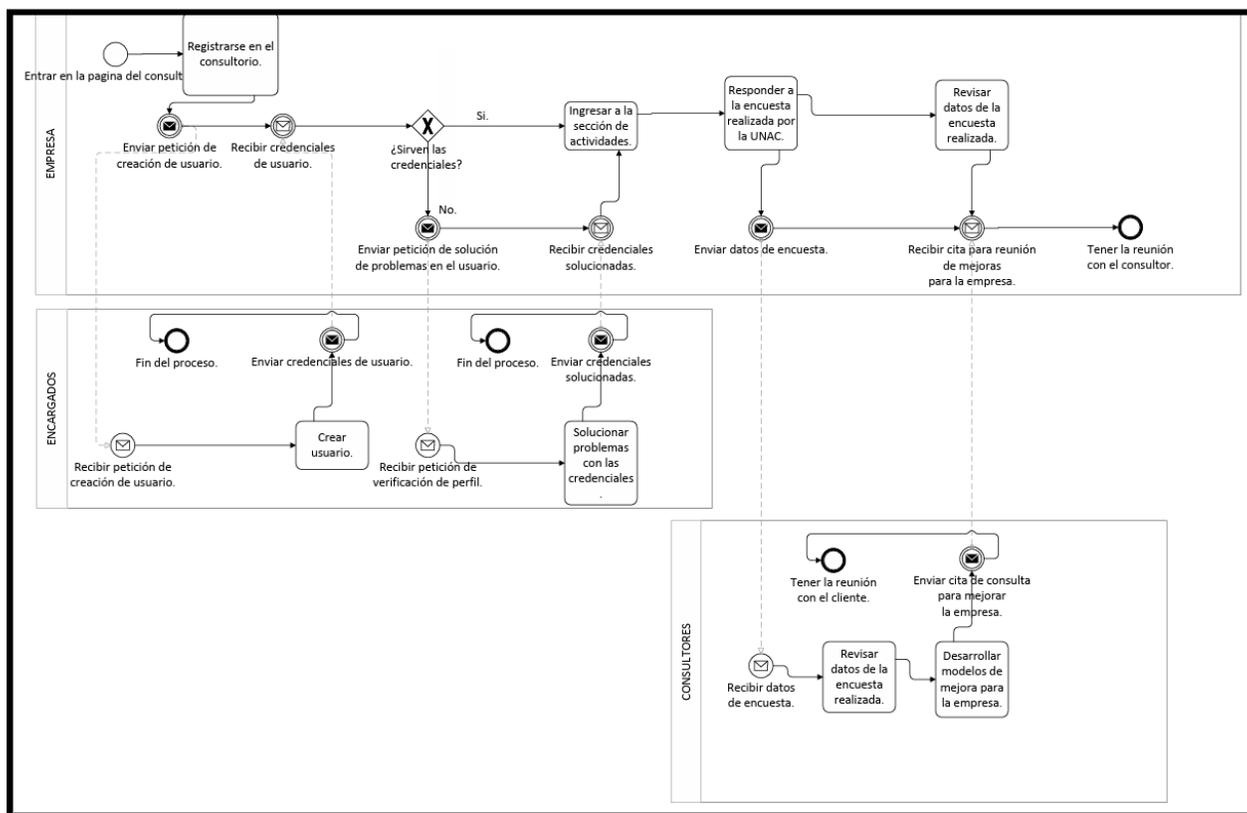
Fuente: Propia autoría.

Cada uno de los módulos que se tienen, se basan en el siguiente proceso, que tiene como objetivo explicar cómo está compuesto y por el cual es posible que el sistema de información del consultorio en logística esté funcionando correctamente.

#### **Proceso del sistema de información del consultorio empresarial en logística.**

En la Figura 5 se muestra el proceso base del sistema de información de consultorio empresarial en logística de la Corporación Universitaria Adventista, que tiene como objetivo explicar cómo se lleva a cabo cada una de las actividades del mismo y cómo eso influye en la comprensión de los procesos.

Figura 5. Diagrama de Procesos.



Fuente: Propia autoría.

## Requerimientos funcionales

A continuación, se hace una descripción en la siguiente tabla de los requerimientos funcionales (RF) definidos para el prototipo funcional implementado en el cumplimiento del sistema del consultorio logístico de la Corporación Universitaria Adventista.

Tabla 5. Requerimientos funcionales.

RF	Descripción de los requerimientos funcionales
1	El sistema permitiría el ingreso y la salida del sistema (usuario).
2	El sistema permitirá registrar nuevos usuarios tipo empresa (usuario).

3	El sistema permitirá gestionar la información sobre las cuentas (admin).
4	El sistema permitirá resolver una encuesta.
5	Cada vez que una pregunta sea calificada se guardará automáticamente.
6	El sistema permitirá ver los resultados de dicha encuesta sólo si todas las preguntas fueron calificadas.
7	El sistema permitirá visualizar la calificación de la encuesta, su promedio general y los promedios de cada una de las actividades.
8	El sistema permitirá gestionar las calificaciones (admin).

Fuente: Propia autoría.

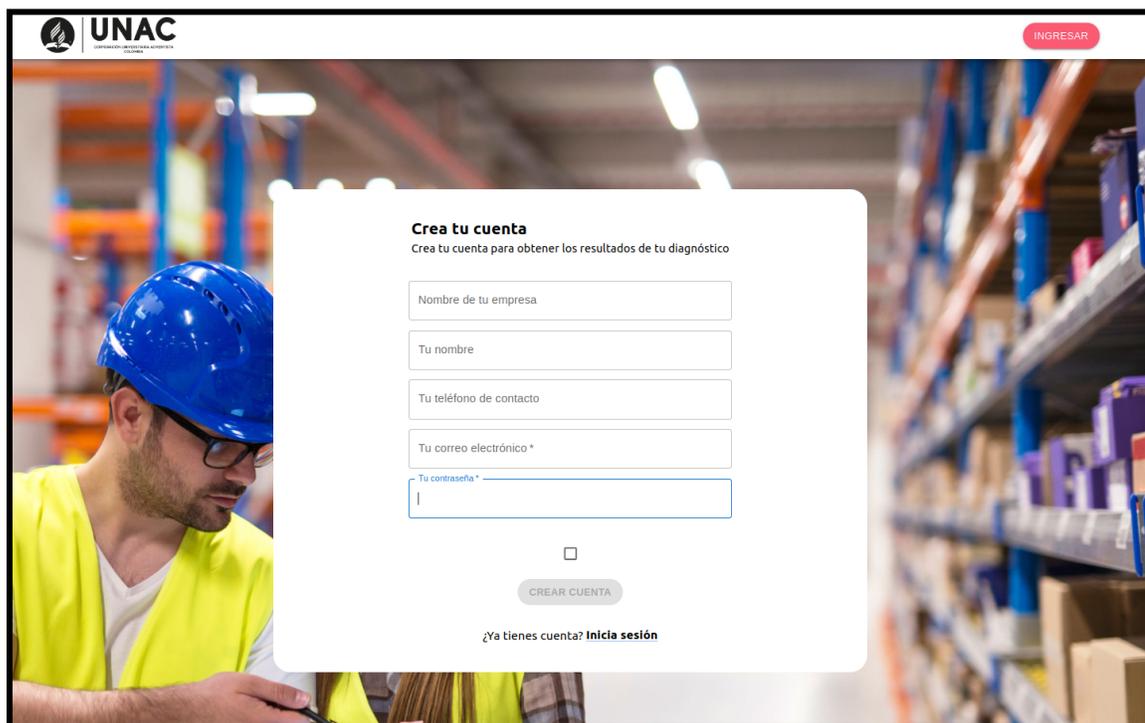
### **Principales funcionalidades del Sistema de Información del Consultorio Logístico**

En esta sección se describen las principales funcionalidades del sistema de información del Consultorio Logístico mediante la interfaz, donde el usuario podrá realizar varias actividades como registrarse, ingresar y resolver la encuesta.

#### **Registro de usuarios**

La figura 6 muestra cómo el usuario puede registrarse con el nombre de empresa, nombre de usuario, número de contacto, correo electrónico y contraseña, y por último una verificación de los datos para poder registrarse.

Figura 6. Registro de usuarios.



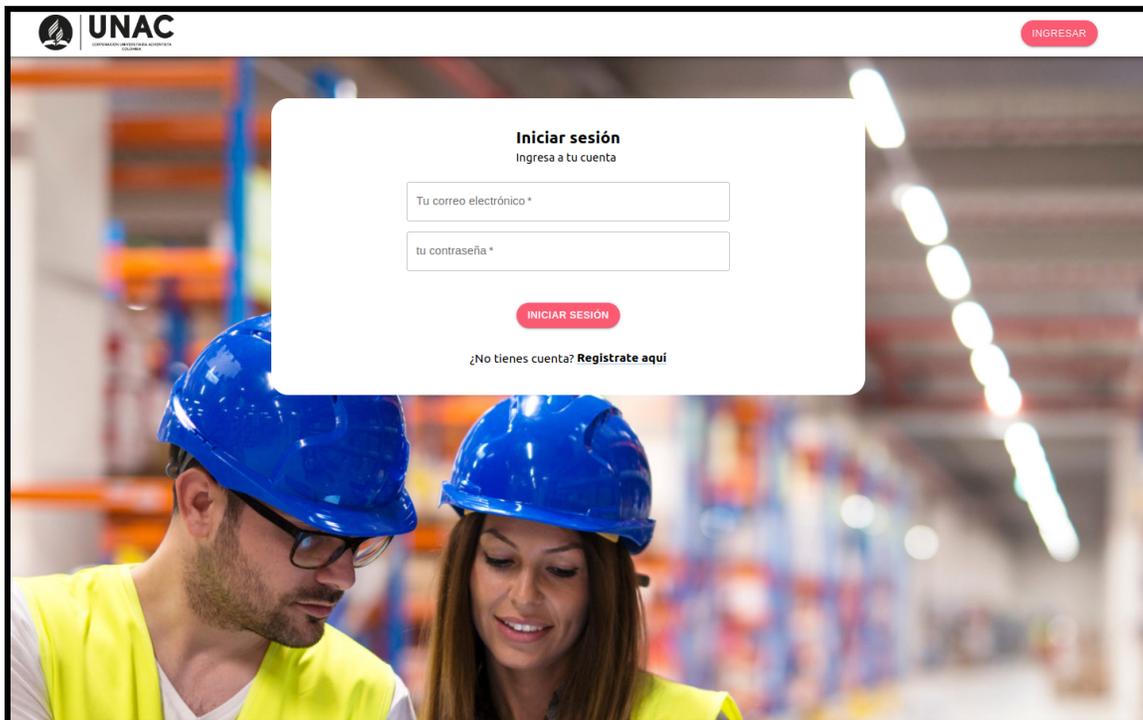
The image shows a web interface for user registration. At the top left is the UNAC logo. At the top right is a red button labeled 'INGRESAR'. The main content is a white modal box titled 'Crea tu cuenta' with the subtitle 'Crea tu cuenta para obtener los resultados de tu diagnóstico'. The form contains five input fields: 'Nombre de tu empresa', 'Tu nombre', 'Tu teléfono de contacto', 'Tu correo electrónico \*', and 'Tu contraseña \*'. Below the fields is a small square icon and a grey button labeled 'CREAR CUENTA'. At the bottom of the modal, there is a link: '¿Ya tienes cuenta? [Inicia sesión](#)'. The background of the page is a blurred image of a warehouse worker wearing a blue hard hat and a yellow safety vest.

Fuente: Propia autoría.

## Inicio de sesión

En la figura 7 se muestra cómo el usuario puede iniciar sesión. Para poder resolver la encuesta sobre la logística de la empresa.

Figura 7. Inicio de sesión.



**UNAC**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

INGRESAR

**Iniciar sesión**  
Ingresa a tu cuenta

Tu correo electrónico\*

tu contraseña\*

INICIAR SESIÓN

¿No tienes cuenta? [Regístrate aquí](#)

Fuente: Propia autoría.

### Diligenciamiento de la encuesta

La figura 8 muestra como es el detalle de la encuesta que va a resolver, de manera que el usuario pueda visualizar una calificación cualitativa de cada pregunta, sepa la información de cuántas preguntas lleva calificadas y cuántas no. Esta sección solo se puede visualizar si ya se ha iniciado sesión.

**Figura 8. Diligenciamiento de la encuesta.**

UNAC  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

INICIO DIAGNOSTICO CERRAR SESION

✓ Preguntas calificadas: 2  
Preguntas sin calificar: 49

**Sistemas de recibo y almacenamiento**  
Responde cada enunciado para calificar los riesgos logísticos en tus sistemas de recibo y almacenamiento

¿Existe operación de recibo por medio de muelles con plataformas niveladoras (docklever)?

5 REGULAR

¿Planeación Operación de recepción de mercancías con previa información de los proveedores?

7 ACEPTABLE

Fuente: Propia autoría.

### Visualización de resultados

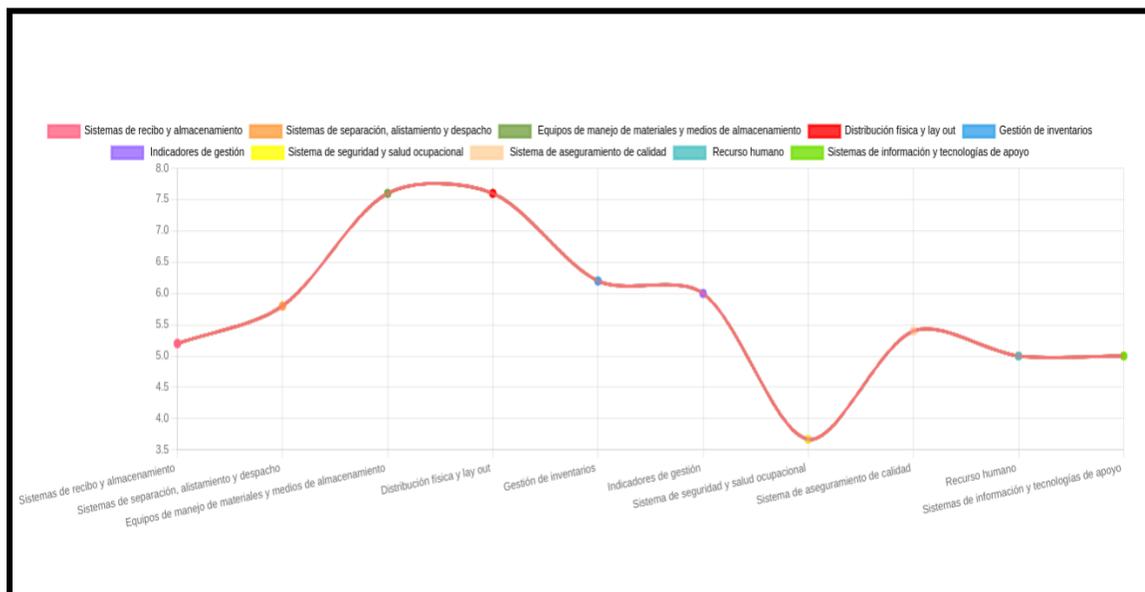
En la figura 9 se muestran los resultados correspondientes a la previa encuesta con el respectivo promedio de las actividades calificadas y una calificación cualitativa con respecto al mismo. Luego, en la figura 8 se puede visualizar una gráfica detallada de cada uno de los promedios de las actividades calificadas.

**Figura 9. Visualización de resultados.**

<b>Resultados</b>				
Resumen de calificación del diagnóstico realizado				
<b>Promedio general : 5.74667</b>				
N°	Actividad	Cualitativa	Ideal	Promedio
1	Sistemas de recibo y almacenamiento	REGULAR	10	5.2000
2	Sistemas de separación, alistamiento y despacho	REGULAR	10	5.8000
3	Equipos de manejo de materiales y medios de almacenamiento	ACEPTABLE	10	7.6000
4	Distribución física y lay out	ACEPTABLE	10	7.6000
5	Gestión de inventarios	ACEPTABLE	10	6.2000
6	Indicadores de gestión	ACEPTABLE	10	6.0000
7	Sistema de seguridad y salud ocupacional	DEFICIENTE	10	3.6667
8	Sistema de aseguramiento de calidad	REGULAR	10	5.4000
9	Recurso humano	REGULAR	10	5.0000
10	Sistemas de información y tecnologías de apoyo	REGULAR	10	5.0000

Fuente: Propia autoría.

**Figura 10. Visualización de resultados.**



Fuente: Propia autoría.

Así, mediante las anteriores interfaces de usuario se puede visualizar la forma como el sistema de información del consultorio logístico puede recopilar información de las pymes para gestionar y hacer una conexión importante en cuanto a la logística que permita evaluar el estado de las mismas y brindar una posible solución o una redirección en la toma de decisiones de cada empresa.

En la figura 11 se muestra cada uno de los sprints durante el desarrollo del proyecto en los periodos académicos destinados para su desempeño.

Figura 11. Sprints (Metodología SCRUM).

Etapas	Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Fase 1: Búsqueda y selección de casos de consultoría empresarial en logística.	Construcción del proyecto	■	■																														
	Organización del equipo de proyecto		■	■																													
	Planificación de actividades a realizar			■	■	■																											
Fase 2: Análisis de los casos de consultoría empresarial en logística.	Investigación sobre proyectos similares			■	■	■	■																										
	Comprensión de la problemática del negocio.				■	■	■	■																									
	Comprensión de las preguntas de la encuesta.					■	■	■	■																								
	Definición de los requerimientos del sistema.																										■	■	■	■			
Fase 3 : Elaboración de interfaz de usuario y arquitectura tecnológica.	Planeación del sistema funcional (Backend) y base de datos.									■	■	■	■	■	■																		
	Planeación del sistema Frontend.										■	■	■	■	■	■																	
	Planeación del sistema de encuesta.											■	■	■	■	■	■																
	Planeación del sistema de resultados.												■	■	■	■	■	■															
Fase 4: Desarrollo del Software del Consultorio Empresarial en Logística.	Implementación de mejoras en Diseño.																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Implementación de mejoras en etapa de encuesta.																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Implementación de mejoras en etapa resultados.																		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Implementación de mejoras funcionales.																			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Fase 5: Despliegue Software.	Despliegue en los servidores.																																
Fase 6: EVALUACIÓN.	Evaluación																																
	Actividades de ajuste																																
	INFORME FINAL																																

Fuente: Propia autoría.

## 4.2 Evaluación de la Encuesta de Usabilidad del Sistema de Información.

En el siguiente link: <https://thankful-mushroom-060245410.3.azurestaticapps.net/> se muestra el sistema de información del consultorio empresarial en logística, donde se puede visualizar cada una de las figuras mostradas anteriormente, que están apoyados con los mockups proporcionados para el desarrollo del mismo que aparece en el anexo 5, en la sección de anexos.

En la figura 12 se muestra un ejemplo de cómo se evalúa cada actividad, ya que la encuesta cuenta con 10 actividades calificables donde se evalúa cada una de las preguntas que pertenecen a dicha actividad, a partir de allí se muestra un promedio de esa actividad y da una visión general de la evaluación.

**Figura 12. Ejemplo visualización y calificación de actividades.**

X	SISTEMAS DE INFORMACION Y TECNOLOGIAS DE APOYO	Estado Inadecuado	Estado Aceptable	Estado Óptimo	Promedio Variable 10
1	¿Tiene Implementado algún sistema o software de control de inventarios para los almacenes?	0	2	0	2
2	¿Nivel de Procesamiento, transmisión y grabación de las transacciones de la bodega (tiempo real)?	0	0	5	5
3	¿Sistema EDI para el procesamiento de las ordenes de compra con proveedores y avisos de despachos?	0	9	0	9
4	¿Manejo de Códigos de Barras o radiofrecuencia para la captura y transmisión automática de datos?	0	0	7	7
5	¿Existe Sistema tipo WMS (Warehousing Management System ) para la administración de la operación de la bodegas?	8	0	0	8
<b>SUBTOTAL PUNTAJE PROMEDIO</b>					<b>6.2</b>

**Fuente:** Propia autoría.

En la figura 13 muestra que calificación cualitativa arroja según el promedio de cada actividad, cada actividad consta de cierta cantidad de preguntas, cada pregunta es calificable y a partir de esa calificación muestra a qué rango de ponderación cualitativa pertenece, en este caso se tienen ciertos rangos que dividen el tipo de estado en el que se encuentra una empresa según esa post calificación, como se puede visualizar en la figura.

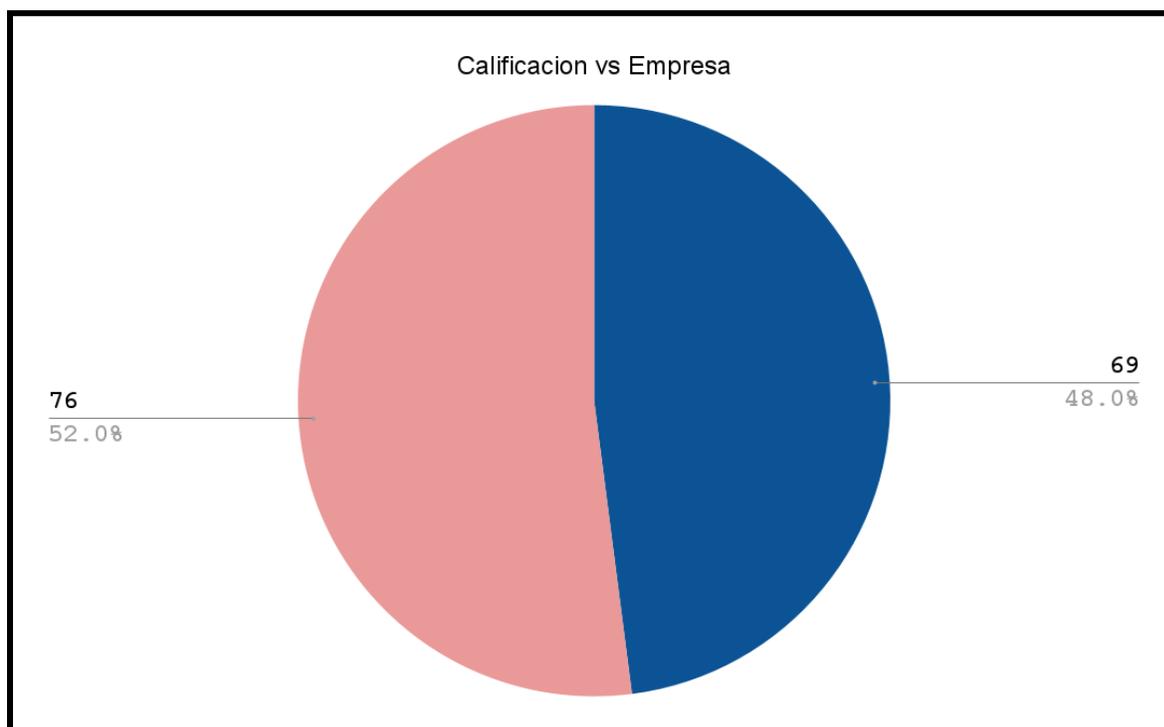
**Figura 13. Calificación Cualitativa de Actividades.**

Calificación Actividades Críticas de la Gestión Almacenamiento		
RANGO DE PONDERACION ESTADO ACTUAL ALMACENES	PUNTAJE	CAL. FINAL
CENTRO DE DISTRIBUCION EN MALAS O PESIMAS CONDICIONES DE OPERACIÓN LOGISTICA	0 A 2 PUNTOS	MALA
CENTRO DE DISTRIBUCION EN DEFICIENTES CONDICIONES DE OPERACIÓN LOGISTICA	2 A 4 PUNTOS	DEFICIENTE
CENTRO DE DISTRIBUCION EN REGULARES CONDICIONES O EN VIAS DE MEJORAMIENTO	4 A 6 PUNTOS	REGULAR
CENTRO DE DISTRIBUCION EN BUENAS Y ACEPTABLES CONDICIONES OPERATIVAS	6 A 8 PUNTOS	ACEPTABLE
CENTRO DE DISTRIBUCION EN VIAS DE CONVERSION A ALMACENAMIENTO DE CLASE MUNDIAL	8 A 10 PUNTOS	EXCELENTE

**Fuente:** Propia autoría.

En la figura 14 se muestra una comparación sencilla de las pruebas realizadas, cuyas calificaciones son muy parecidas, lo cual nos da un panorama sobre las empresas que están bien pero tienen cosas por mejorar.

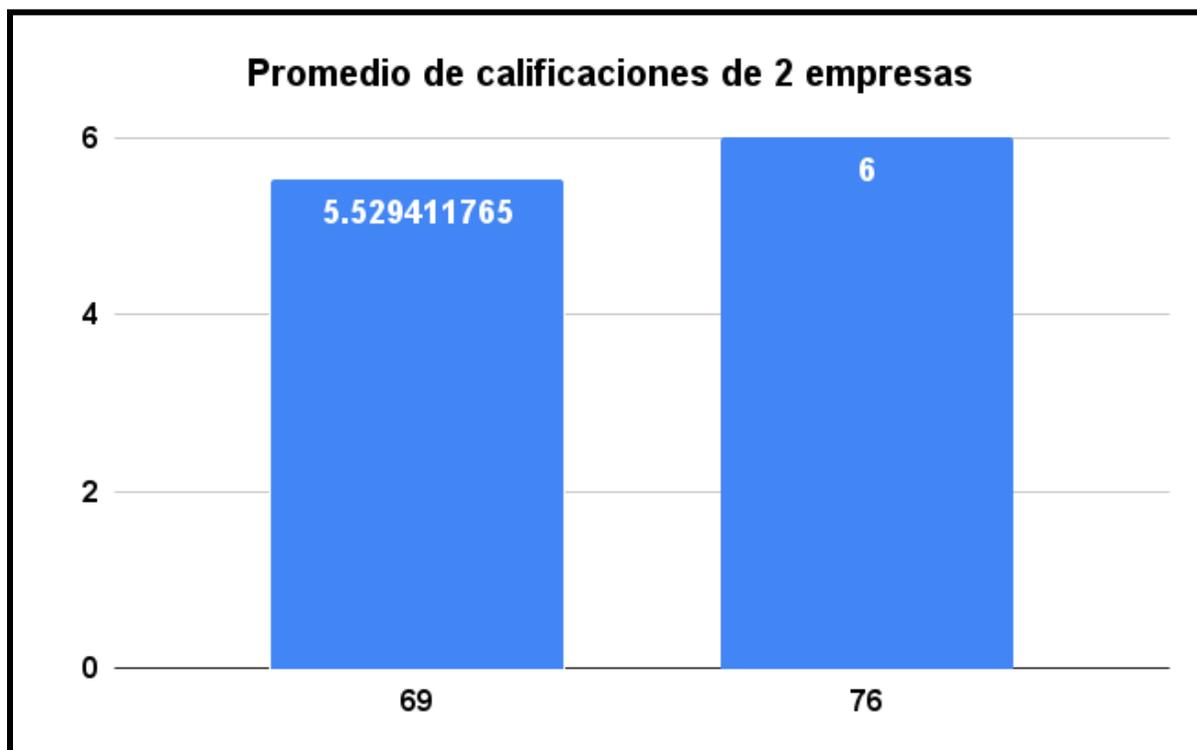
**Figura 14. Comparación de calificaciones.**



**Fuente:** Propia autoría.

En la figura 15 es una relación en cuanto al promedio de las calificaciones que se dieron en la empresa con id 69 y 76 en cuanto a las 51 calificaciones anteriormente calificadas.

**Figura 15. Promedio de calificaciones entre las pruebas.**



Fuente: Propia autoría.

En la figura 16 se muestra un resumen de calificaciones según cada pregunta, actividad y promedio que permite visualizar cuales son las calificaciones dentro del rango del 1 - 10. De manera que da una visualización de cuales son las calificaciones más repetidas dentro de ese rango.

**Figura 16. Resumen de calificaciones.**

Fuente: Propia autoría.

## **CAPÍTULO 5** Conclusiones y Recomendaciones

### **5.1 Conclusiones**

En este capítulo se ha presentado un acercamiento a los procesos logísticos mediante un sistema información usando tecnologías que permitan a las empresas, realizar una encuesta y a partir de allí para llevar a cabo sus tareas de manera eficiente, garantizando la disponibilidad de servicios, la atención a clientes, y la administración de productos y pedidos de forma independiente.

Se hace necesaria la investigación en las pymes para la mejora de los procesos logísticos mediante herramientas que garanticen altos niveles de satisfacción del cliente y control en la toma de decisiones, agregando así valor en el crecimiento de las pymes.

Si bien es importante abordar el ciclo de vida de los procesos logísticos, es igualmente importante integrar este proceso con la gestión del almacén de productos terminados en línea y el proceso de picking. Esto mejora la trazabilidad de los procesos de preparación, transmisión, entrada, surtido e informe del estado de cada pedido, asegurando una correcta integración de todos los procesos relacionados con la gestión de pedidos.

Este trabajo se originó como una propuesta de diseño funcional para su implementación en un consultorio logístico. Sin embargo, se proyecta para futuras etapas de la investigación la realización de pruebas de campo en empresas, que permitan medir el rendimiento del sistema con datos reales y usuarios del sector productivo. También es importante considerar la evaluación de la implementación de este sistema en comparación con soluciones comerciales para determinar su rentabilidad en términos de reducción de costos y los beneficios adicionales, como el mantenimiento de la plataforma y la garantía de funcionamiento que puede ofrecer un software de pago.

En resumen, el uso de tecnología en la gestión de un consultorio logístico puede aportar mejoras significativas en la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la trazabilidad de los procesos, lo que justifica la investigación y el desarrollo continuo en esta área.

## **5.2 Recomendaciones**

En futuros trabajos se propone lo siguiente:

**Investigación Continua en nuevas tecnologías:** ya que dada la evolución tecnológica, es esencial que el consultorio logístico siga adaptándose a nuevas tecnologías que puedan mejorar aún más la eficiencia y la satisfacción del cliente. Esto incluye la exploración de tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial y la automatización.

**Pruebas y mediciones con grandes cantidades de datos:** llevar a cabo pruebas de campo con grandes cantidades de datos es crucial. Estas pruebas pueden revelar áreas de mejora y permitir ajustes en el sistema de información para optimizar su rendimiento en situaciones del mundo real.

**Integración con Proveedores y Clientes:** Considerar la posibilidad de extender la implementación del sistema de información para incluir a los proveedores y clientes en la cadena de suministro. La colaboración en tiempo real con las pymes puede mejorar la visibilidad y la eficiencia en toda la cadena de suministro.

**Análisis de datos y toma de decisiones:** Implementar módulos de análisis de datos y herramientas de toma de decisiones en el sistema de información. Esto ayudará a la gestión logística a tomar decisiones informadas basadas en datos en grandes cantidades de datos y reales, lo que puede llevar a una mejor planificación estratégica.

**Evaluación de costos y beneficios a largo plazo:** realizar una evaluación periódica de la rentabilidad del sistema es importante ya que esto debe incluir un análisis de costos a largo plazo y los beneficios adicionales que el sistema puede aportar, como la reducción de errores, el ahorro de tiempo y la mejora de la satisfacción del cliente.

**Seguridad de datos y cumplimiento Normativo:** A medida que avanza la gestión logística, la seguridad de los datos y el cumplimiento normativo son aspectos críticos. Asegurarse de que se implementen medidas de seguridad sólidas y que se cumplan las regulaciones es esencial para proteger la información y la reputación de la empresa.

**Feedback de clientes y empleados:** Fomentar la retroalimentación constante tanto de los clientes como de los empleados que utilizan el sistema. Sus comentarios pueden proporcionar información valiosa para realizar mejoras y optimizaciones continuas.

En resumen, el consultorio logístico debe seguir evolucionando su sistema de información, aprovechando las tecnologías emergentes y enfocándose en la mejora continua para ofrecer una gestión logística eficiente y satisfacer las necesidades cambiantes de los clientes.

## Referencias Bibliográficas

Adolfo, C. (2017). Cadena de suministro y logística - Adolfo Carreño - Google Libros. [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=SaLNDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=cadena+de+suministro+y+logistica&ots=1MeUKxbP7j&sig=S8s4PdCvSShGeypN8BXQauvanZk&redir\\_esc=y#v=onepage&q=cadena%20de%20suministro%20y%20logistica&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=SaLNDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=cadena+de+suministro+y+logistica&ots=1MeUKxbP7j&sig=S8s4PdCvSShGeypN8BXQauvanZk&redir_esc=y#v=onepage&q=cadena%20de%20suministro%20y%20logistica&f=false)

Aldana, S. (2023). La creación de las Mipyme ha tenido una leve reducción de 4,7% en lo corrido de 2023. <https://www.larepublica.co/empresas/dia-de-las-microempresas-y-de-las-pequenas-y-medianas-empresas-en-colombia-se-han-creado-cerca-de-141-867-mipyme-en-2023-3645612>

Arboleda Mazo, W. H., & Orozco Carvajal, L. J. (2018). Big Data, herramienta para el desarrollo empresarial. *UNACIENCIA Revista de Estudios e Investigaciones*, 10(19), 85–93. <https://revis-tas.unac.edu.co/ojs/index.php/unaciencia/article/view/180>

Arboleda, W., & García, D. (2022). Vista de Tejido empresarial del departamento de Bolívar: baremación a través de la analítica de datos. <https://revistas.esap.edu.co/index.php/admindesarro/article/view/792/641>

Arboleda, W., Londoño, L., Orozco, L., Marín, A., & Zúñiga, A. (2023). Propuesta para el mejoramiento del ciclo del pedido en una empresa alimenticia. In A. Zúñiga. *Aplicaciones Investigativas desde la Ingeniería* (1st ed.). Editorial SEDUNAC.

Arce, S. (2009). Identificación de los principales problemas en la logística de abastecimiento de las empresas constructoras bogotanas y propuesta de mejoras. <http://hdl.handle.net/10554/9110>.

Arias Gutiérrez, J. C. Gómez Pérez, F. H. (2010). Creación de empresa: Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de consultoría enfocada en gestión de procesos, administrativa, financiera y logística de las pymes ubicadas en el departamento de Antioquia. <http://hdl.handle.net/11407/246>.

Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Quinta edición. PEARSON EDUCACIÓN.

Beatriz, F., & Federico, G. (2019). *Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial*. 1. <http://inidem.edu.mx/assets/revista3inidem.pdf#>

Camacho, H. C., Gómez, K., Espinosa, G., & Monroy, C. (2012). *Importancia de la cadena de suministros en las organizaciones*. <http://www.liderempresarial.com/num115/13.php>

Esperanza, O., & Neptali, S. (2017). *Evaluación Del Control Interno Del Área De Almacén Para Incrementar La Eficiencia Operativa En La Empresa Papelería Santa Rita S.A.C., Octubre-Diciembre 2014 Tesis Para Optar El Título De: Contador Público Autores: Stalin Neptali Díaz Estela Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo Escuela De Contabilidad*. [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/851/3/TL\\_DiazEstelaStalin\\_MoralesRiosOlga.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/851/3/TL_DiazEstelaStalin_MoralesRiosOlga.pdf)

Franco-Ángel, M., & Urbano, D. (2019). *Characteristics of Colombian SMEs and their founders: An analysis in two regions of that country*. *Estudios Gerenciales*, 35(150), 81–91. <https://doi.org/10.18046/J.ESTGER.2019.150.2968>

Gaviria, N., & del Mar, L. (2019). *Propuesta para la Implementación de un Proyecto de Asesorías y Consultorías de Comercio Exterior y Logística Dirigido a Pequeñas y Medianas Empresas de Santa Marta y el Magdalena desde la Dirección de Programa de Negocios Internacionales-Universidad del Magdalena (Bachelor's thesis, Universidad del Magdalena)*. <http://repositorio.unimagdalena.edu.co/handle/123456789/3908>

Gil, Ma. del C. (n.d.). *Las Bases De Datos. Importancia Y Aplicación En Educación*. Retrieved October 25, 2023, from <https://www.redalyc.org/pdf/132/13206506.pdf>

Leitner, R. & Meizer, F. & Prochazka, M. & Sihn, Wilfried. (2011). *Structural Concepts for Horizontal Co-operation to Increase Efficiency in Logistics*. *Cirp Journal of Manufacturing Science and Technology*. 4. 10.1016/j.cirpj.2011.01.009.

Montoya, A., Montoya, I., & Castellanos, O. (2010). Situación de la competitividad de las Pyme en Colombia: elementos actuales y retos. *Agronomía Colombiana*, 28(1), 107–117. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-99652010000100013&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652010000100013&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

Orozco Carvajal, L. J., & Arboleda Mazo, W. H. (2018). Desarrollo sostenible y responsabilidad social empresarial (RSE): un panorama integrador desde lo ambiental, social, tecnológico y económico. *UNACIENCIA*, 11(20), 22-26. Recuperado a partir de <https://revistas.unac.edu.co/ojs/index.php/unaciencia/article/view/184>

Pérez, S., Rolando, J., Mullicundo, F., & Lamas, D. (2021). Herramientas Y Tecnologías Para El Desarrollo Web Desde El Frontend Al Backend. <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/120476/Ponencia.pdf-PDFA.pdf?sequence=1>

Pisco, Á., Julio, R., Gutiérrez, J., Quimis, O., Marcillo, K., & Marcillo, J. (2017). FUNDAMENTOS SOBRE LA GESTIÓN DE BASE DE DATOS. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2077/1/Fundamento%20sobre%20la%20Gestio%20de%20bases%20de%20datos.pdf>

Ramírez, L., Campos, J., Fuentes, E., Meneses, S., Pineda, F., Duarte, É., Camacho, M., Viasus, M., & Chaparro, J. (2022). Una contribución a la formación en investigación cualitativa y cuantitativa Experiencias Grupo CINDES GRUPO DE INVESTIGACIÓN. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/22288/Colecc4%20CIFI%20-%20Gestion%20operaciones%20y%20logistica%20vr%20digital%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rivas, M. M. (2010). Aspectos determinantes del estado de la facilitación del transporte en América Latina: los casos de Colombia y el Perú (Comunidad Andina de Naciones) WASHINGTON. [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/5064/S2011908\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/5064/S2011908_es.pdf)

SYNTAX. (2023). Microsoft Azure - Syntax Business - Consultora IT experta en Microsoft. <https://www.syntax.es/soluciones/microsoft-azure/>

Thompson, I. (2005). La Satisfacción del Cliente.  
<https://www.procace.cl/demos/tmk/docs/Satisfacción%20al%20Cliente.pdf>

Thompson, I. (2007). DEFINICIÓN DE LOGÍSTICA - Promonegocios.net.  
<https://www.promonegocios.net/distribucion/definicion-logistica.html>

UBIQO. (2021). ¿Qué es la cadena de suministro?  
<https://www.ubiqo.net/logistica/que-es-la-cadena-de-suministro/>

## Anexos

### **Anexo 1: Ley 1581 de 2012.**

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

### **Anexo 2: Ley 590 de 2000.**

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=12672>

### **Anexo 3: Políticas de protección de datos personales (UNAC).**

<https://drive.google.com/file/d/1Fq-FW6RqYzRleIHwCZ3jJDmLmKzGB6wk/view>

### **Anexo 4: Código de Ética y Buen Gobierno (UNAC).**

<https://drive.google.com/file/d/1qqvFyPhDP8zIzQepeLdRSLcuJHSnOfju/view>

### **Anexo 5: Mockups.**

<https://www.figma.com/file/jusGk7J2pKe6FLVdy6qcsa/Plataforma-Web?type=design&node-id=0-1&mode=design>

**Anexo 6: Diagramas UML.**

Esta parte consiste en todos los diagramas de procesos UML elaborados para el desarrollo del software. Al ser una amplia gama de diagramas e información, se anexa un link hacia el documento para revisión de los mismos.

<https://docs.google.com/document/d/1g8GkoXXvWECEXKIgeOZ8WZWCDGWAEg7nNwSOQIkDAVQ/edit?usp=sharing>