



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

**CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DE MATAGALPA
UNAN MANAGUA – CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD
INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS
DE INFORMACIÓN**

TEMA:

**EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS,
INVENTARIO Y FLOTAS EN “CONSTRUCTORA DELAGNEAU”,
MATAGALPA, 2025.**

AUTORES:

BR. AGUILAR GUZMÁN ROSSMERY KASSANDRA

BR. DELAGNEAU GÓMEZ ABRAHAM

TUTOR:

MTRO. ERICK NOEL LANZAS MARTINEZ

DICIEMBRE 2025



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

**CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DE MATAGALPA
UNAN MANAGUA – CUR MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD
INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS
DE INFORMACIÓN**

TEMA:

**EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS,
INVENTARIO Y FLOTAS EN “CONSTRUCTORA DELAGNEAU”,
MATAGALPA, 2025.**

AUTORES:

BR. AGUILAR GUZMÁN ROSSMERY KASSANDRA

BR. DELAGNEAU GÓMEZ ABRAHAM

TUTOR:

MTRO. ERICK NOEL LANZAS MARTINEZ

DICIEMBRE 2025

Índice

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Carta aval	iii
Resumen	iv
Capítulo I	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos de investigación.....	4
Capítulo II	5
2.1 Marco referencial	5
a Antecedentes	5
b Marco teórico	6
Capítulo III	26
3.1 Diseño metodológico.....	26
a Paradigma.....	26
b Enfoque de investigación.....	26
c Tipo de investigación según su alcance	26
d Según su corte.....	27
e Área de estudio.....	27
f Población y muestra.....	27
g Tipo de muestreo	28
h Técnicas e instrumentos	28
i Línea de investigación.....	29
j Procesamiento de la información	29
k Variables de estudio	30

Capítulo IV.....	31
4.1 Análisis y discusión de resultados.....	31
4.2 Descripción de los procesos de gestión de proyecto, inventario y flota	32
4.3 Dificultades encontradas en los procesos de gestión de proyecto, inventario y flotas.....	40
4.4 Alternativas de solución para la mejora de los procesos de gestión de proyecto, inventario y flota en la constructora Delagneau	44
4.5 Análisis de alternativas valoradas	82
4.6 Propuesta de la alternativa óptima de automatización de los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas de la constructora Delagneau. 85	
4.7 Diseño de interfaces propuestas.....	87
Capítulo V.....	113
4.8 Conclusiones.....	113
4.9 Recomendaciones	114
4.10 Referencias bibliográficas	115

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación del plantel constructora Delagneau.....	22
Figura 2 Plano de la constructora Delagneau.....	24
Figura 3 Diagrama de caso de uso de proceso de gestión de proyectos en la empresa	34
Figura 4 Diagrama de caso de uso de proceso de gestión de inventario en la empresa	37
Figura 5 Diagrama de caso de uso de proceso de gestión de flotas en la empresa	39
Figura 6 Diagrama entidad relación.....	86
Figura 7 Url del sistema.....	87
Figura 8 Aplicación móvil.....	87
Figura 9 Página de inicio de sesión web	88
Figura 10 Página de inicio de sesión móvil.....	88
Figura 11 Interfaz de selección de cuenta en entorno web	89
Figura 12 Interfaz de selección de cuenta en entorno móvil.....	90
Figura 13 Vista en estado de configuración inicial.....	91
Figura 14 Formulario de registro de nuevo usuario	92
Figura 15 Interfaz de inicio del perfil de administrador	93
Figura 16 Interfaz de usuario con rol de encargado de inventario	94
Figura 17 Interfaz de usuario con rol de encargado de proyecto.....	95
Figura 18 Interfaz de usuario con rol de supervisor de flotas	96
Figura 19 Interfaz de usuario con rol de chofer	96
Figura 20 Interfaz del módulo de gestión de proyectos	97
Figura 21 Formulario de captura de datos para nuevos proyectos.....	98
Figura 22 Panel de detalles del proyecto.....	99
Figura 23 Vista de almacenes registrados	101
Figura 24 Detalle de almacén.....	102
Figura 25 Formulario de registro de nueva unidad de transporte	103
Figura 26 Panel de detalles de gestión de flota	104
Figura 27 Alerta de flotas.....	106
Figura 28 Vista de lista de egresos	107
Figura 29 Interfaz de generación de respaldos del sistema	108

Figura 30 Interfaz de configuración y centro de descargas de reportes	109
Figura 31 Formulario de configuración de guías de mantenimiento ...	110
Figura 32 Interfaz de registro de catálogo de productos.....	111
Figura 33 Formulario de registro de nuevo proveedor.....	112

Índice de anexos

Anexo 1 Matriz de descriptores

Anexo 2 Cronograma de actividades

Anexo 3 Entrevista dirigida al propietario de negocio

Anexo 4 Entrevista al encargado de flotas

Anexo 5 Entrevista al encargado de bodega

Anexo 6 Entrevista al encargado de proyecto

Anexo 7 Guía de observación del proceso de proyecto

Anexo 8 Guía de observación del proceso de flota

Anexo 9 Guía de observación del proceso de inventario

Anexo 10 Matriz de resultados de proceso de proyecto

Anexo 11 Matriz de resultados de proceso de inventario

Anexo 12 Matriz de desarrollo de proceso de flota

Anexo 13 Cotización de salario analista de sistema

Anexo 14 Cotización de salario diseñador

Anexo 15 Cotización de salario capacitador

Anexo 16 Cotización de salario programadores

Anexo 17 Visitas a la empresa

Anexo 18 Evidencia de entrevista con el dueño de la empresa

Anexo 19 Entrevista al encargado de proyectos y dueño de la empresa

Anexo 20 Entrevista al encargado de bodega

Índice de tablas

Tabla 1	Dificultades en la gestión de proyectos	40
Tabla 2	Dificultades en la gestión de inventario	41
Tabla 3	Dificultades en la gestión de flotas	42
Tabla 4	Equipos de cómputo actuales de la constructora Delagneau .	44
Tabla 5	Infraestructura de red actual	45
Tabla 6	Recurso técnico propuesto	46
Tabla 7	Usuarios y roles	47
Tabla 8	Horas trabajadas por cargo	48
Tabla 9	Servicios para la implementación de sistema web	49
Tabla 10	Proyección de pagos por hora	49
Tabla 11	Equipos y servicios que provocan impacto ambiental	51
Tabla 12	Especificaciones mínimas recomendadas para el uso de la aplicación móvil	55
Tabla 13	Infraestructura de red actual	56
Tabla 14	Usuarios y roles	56
Tabla 15	Horas trabajadas por cargo	58
Tabla 16	Proyección de pagos por hora	59
Tabla 17	Equipos y su impacto ambiental	60
Tabla 18	Equipos de cómputo actuales de la constructora Delagneau	64
Tabla 19	Usuarios y roles	66
Tabla 20	Horas trabajadas por cargo	67
Tabla 21	Proyección de pagos por hora	68
Tabla 22	Equipos y servicios que provocan impacto ambiental	69
Tabla 23	Equipos de cómputo actuales de la constructora Delagneau	73
Tabla 24	Usuarios y roles	74
Tabla 25	Horas trabajadas por cargo	76
Tabla 26	Proyección de pagos por hora	76
Tabla 27	Costos de licencias y servicios para la implementación híbrida	77
Tabla 28	Equipos y servicios con impacto ambiental	78
Tabla 29	Comparativa de factibilidades	82
Tabla 30	Alerta de proyectos	99

Tabla 31 Alerta de flotas	105
--	-----

Dedicatoria

A Dios, por ser mi guía, mi fuerza y mi refugio en los momentos de cansancio e incertidumbre. Gracias por mantenerme firme, por darme sabiduría en cada paso y por sostenerme cuando pensé que no podía continuar.

A mi padre, Ing. David Delagneau, y a mi madre, Sra. Mayra Gómez, por su apoyo incondicional, su ejemplo de esfuerzo y por acompañarme en cada paso de este camino académico. A mi novia, Levy Palacios, por ser mi impulso emocional, por su motivación constante y por acompañarme en los momentos más desafiantes. A mis docentes, especialmente a la MSc. Helen Mairena, al MSc. Julio Selva y al MSc. Erick Lanzas, por su dedicación, guía y compromiso con mi formación. Cada uno de ustedes ha sido parte esencial de este logro que hoy celebro.

Br. Abraham Delagneau Gómez

A mis padres, cuyo amor, sacrificio y confianza han sido el motor que impulsó mis sueños. A las personas que ya no están, pero que permanecen en mi memoria y espíritu, celebrando conmigo este triunfo que un día compartimos. A mis amigos, familiares y docentes, quienes me brindaron compañía, aliento y apoyo en los momentos difíciles y en los aprendizajes de estos cinco años. Gracias por ser parte fundamental de esta etapa de mi vida.

Br. Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán

Agradecimiento

Es un honor expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo.

En primer lugar, agradecemos profundamente a David Delagneau Barquero por abrirnos las puertas de su empresa, confiar en nuestras capacidades y brindarnos su apoyo en cada etapa del desarrollo de este proyecto. Su disposición y acompañamiento fueron esenciales para llevarlo a cabo.

De igual manera, expresamos nuestro sincero agradecimiento a los maestros que nos guiaron durante la elaboración del informe final y del sistema. En especial, a nuestro tutor Msc. Erick Lanzas, por su tiempo, sus conocimientos, su orientación constante y su dedicación que nos encaminaron hacia la culminación exitosa de nuestra modalidad de graduación.

Por último, pero no menos importante, agradecemos a todas las personas que compartieron con nosotros sus conocimientos, nos brindaron su apoyo o contribuyeron en la realización de este trabajo. Cada gesto, palabra y aporte fue valioso y dejó una huella en este logro.

Br. Abraham Delagneau Gómez

Br. Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán

Carta aval

CARTA AVAL DEL TUTOR
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL, MATAGALPA
UNAN – MANAGUA, CUR – MATAGALPA



El suscrito tutor de Monografía para optar al título de Ingeniería en Sistemas de Información, del Centro Universitario Regional de Matagalpa, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – Managua, por este medio extiende:

CARTA AVAL

A los bachilleres *Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán* (Carné 21610236) y *Abraham Delagneau Gómez* (Carné 21609730), dado que el informe final titulado: *"Evaluación de los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en "Constructora Delagneau", Matagalpa, 2025"*, cumple los requisitos establecidos para su defensa ante el tribunal examinador.

Dado en la ciudad de Matagalpa, a los dos días del mes de diciembre del año dos mil veinticinco.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Erick Noel Lanzas Martínez', written over a horizontal line.

Mtro. Erick Noel Lanzas Martínez

Tutor de Monografía

Resumen

Esta investigación evaluó los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas de la Constructora Delagneau durante el año 2025, con el propósito de identificar sus principales limitaciones y proponer una solución tecnológica adecuada. Bajo el paradigma socio-crítico, con enfoque cualitativo y un diseño no experimental de corte longitudinal, se analizaron los procedimientos internos mediante entrevistas, observación y revisión documental. El universo estuvo conformado por los 11 colaboradores de la empresa y la muestra integrada por cuatro actores clave: responsable de proyectos, supervisor de flota, encargado de inventario y propietario. Los resultados evidenciaron que gran parte de las actividades se realizan manualmente, generando duplicidad de registros, retrasos y un control insuficiente de los recursos. Tras identificar estas problemáticas, se valoraron alternativas informáticas como sistema web, aplicación móvil, sistema de escritorio y sistema híbrido. Los estudios de factibilidad determinaron que la opción más conveniente es un sistema híbrido (web y móvil), capaz de operar con y sin conexión a internet, compatible con dispositivos Android e iOS. Esta propuesta permitirá optimizar la eficiencia operativa, centralizar la información y mejorar la coordinación entre las áreas responsables de proyectos, inventario y flotas.

Palabras clave: Automatización, flotas, gestión, inventario, proyectos.

Capítulo I

1.1 Introducción

En la era digital, los avances tecnológicos se han convertido en el motor que impulsa la transformación de las empresas. La integración de herramientas y sistemas automatizados ha permitido a las organizaciones optimizar sus procesos y tomar decisiones de forma más ágil y eficiente, marcando una diferencia notable en la competitividad y adaptabilidad frente a un mercado en constante cambio.

El estudio que se presenta se centra en analizar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas de la Constructora Delagneau, situada en Matagalpa durante el periodo de marzo a septiembre del año 2025. El objetivo principal fue identificar deficiencias operativas y proponer soluciones tecnológicas que optimicen los procesos críticos de la empresa. La necesidad de este análisis surgió al observar deficiencias en la coordinación y manejo de recursos que estaban afectando la productividad del negocio. Durante las primeras etapas del estudio se evidenció que la falta de automatización y control adecuado en la gestión de proyectos, inventarios y flotas representaba un obstáculo significativo para el crecimiento y la eficiencia operativa.

Para alcanzar este objetivo, el documento se estructura de la siguiente manera: inicialmente se presenta el marco teórico, donde se contextualizan los conceptos clave sobre gestión de proyectos, control de inventarios y administración de flotas, posteriormente, se describe la metodología empleada, detallando el enfoque cualitativo, teniendo en cuenta que las técnicas de recolección de información fueron entrevistas, luego, se exponen los resultados obtenidos, identificando las principales limitaciones y áreas de mejora, finalmente, se proponen recomendaciones basadas en la automatización y optimización de los procesos, con el fin de mejorar la eficiencia operativa y la capacidad de decisión de la empresa.

1.2 Planteamiento del problema

La Constructora Delagneau, ubicada en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, enfrenta una serie de desafíos en la administración de sus proyectos, inventarios y flotas que están impactando negativamente su eficiencia operativa. En un contexto donde la competitividad del sector construcción ha incrementado, la empresa se ha visto afectada por la falta de automatización y control adecuados, lo que genera retrasos en la entrega de proyectos, una gestión ineficiente de los recursos materiales y tiempos de inactividad innecesarios en su flota vehicular. Esto es particularmente preocupante porque afecta tanto el rendimiento financiero de la constructora como la calidad del servicio que ofrece a sus clientes.

Se presume que el problema está vinculado a deficiencias en la coordinación y el control de inventario y las flotas, las cuales podrían estar ocasionando incrementos en los costos operativos, retrasos en la ejecución de las obras y limitaciones en los procesos de toma de decisiones. Esta situación impactaría directamente a los residentes de proyecto, al personal de logística y a los operarios, quienes requieren una gestión precisa y oportuna de los recursos para el desempeño de sus funciones. En consecuencia, estas posibles ineficiencias podrían estar disminuyendo la capacidad operativa y la competitividad de la constructora frente a otras organizaciones del sector.

El aspecto específico que se investigó en este estudio es la evaluación de los procesos de gestión relacionados con proyectos, inventarios y flotas, con el objetivo de identificar las principales fallas y proponer soluciones orientadas a optimizar estos procesos dentro de la constructora.

Por lo antes mencionado, surge la siguiente interrogante: ¿Cómo son los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en la Constructora Delagneau, Matagalpa, 2025?

1.3 Justificación

La investigación surge de la identificación de síntomas operativos en la Constructora Delagneau, como retrasos, incrementos no previstos en costos y menor eficiencia, los cuales evidencian posibles fallas en la gestión de proyectos, inventarios y flotas. Ante esta situación, se considera necesario evaluar los procesos actuales para confirmar estas deficiencias e identificar oportunidades de mejora mediante soluciones tecnológicas que fortalezcan la administración de los recursos.

El problema central es la falta de control y automatización, que afecta la rentabilidad, los plazos y la calidad de los proyectos. El estudio permitirá determinar sus causas y proponer alternativas concretas para optimizar la eficiencia y la toma de decisiones.

Los beneficiarios directos serán los administradores, supervisores y responsables de inventarios y flotas, mientras que los indirectos incluyen a los colaboradores, proveedores, clientes y la comunidad de Matagalpa, dado que una gestión más eficiente impacta en mejores obras, estabilidad laboral y desarrollo local.

En el plano práctico, el estudio fortalecerá la gestión interna de la Constructora Delagneau mediante un diagnóstico técnico y recomendaciones orientadas a modernizar y automatizar los procesos de proyectos, inventario y flotas. Asimismo, se vincula con la línea de investigación IIC-1: Innovación, tecnología y medio ambiente, específicamente en el subcampo IIC-1.5: Ingeniería y tecnología del software de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) Managua, pues propone el diseño y aplicación de soluciones informáticas ajustadas a las necesidades operativas de la empresa. Teóricamente, aporta una referencia bibliográfica relevante sobre la evaluación de procesos en empresas constructoras.

En conjunto, esta investigación no solo busca solucionar un problema interno de la empresa, sino también contribuir al fortalecimiento del sector construcción en Matagalpa mediante la modernización, la innovación tecnológica y la mejora continua de la gestión empresarial.

1.4 Objetivos de investigación

General:

Evaluar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en constructora Delagneau, Matagalpa 2025.

Específico:

1. Caracterizar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en “Constructora Delagneau”.
2. Identificar las dificultades en los procesos de gestión de proyectos, inventario y flota en “Constructora Delagneau”.
3. Valorar alternativas de soluciones informáticas que optimicen los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en la “Constructora Delagneau”.
4. Proponer una alternativa de solución informática que optimice los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en “Constructora Delagneau”.

Capítulo II

2.1 Marco referencial

a Antecedentes

En el ámbito de la construcción, la implementación de sistemas integrados de gestión ha sido objeto de múltiples estudios debido a su impacto en la eficiencia y competitividad del sector. Diferentes investigaciones han evidenciado cómo la adopción de estos sistemas permite mejorar la organización, optimizar los recursos y fortalecer la toma de decisiones estratégicas.

En Bogotá - Colombia, Ayala (2021), desarrolló un ensayo titulado "Impacto de los Sistemas de Gestión en las organizaciones dedicadas a la Industria de la Construcción", donde se analizan los beneficios de implementar un sistema de gestión integral en empresas del sector. Su estudio revela que, a diferencia de otras industrias, la construcción aún presenta una brecha significativa en la adopción de estos sistemas, lo que limita su eficiencia operativa y su capacidad de adaptación a los cambios del mercado.

Del mismo modo, en Jinotega - Nicaragua, Palacios Mairena & Lúquez Aguirre (2023), elaboraron el artículo "Sistema web para inventario, facturación, control de crédito y gestión de rutas, DISAN Jinotega, 2023". Para optimizar las operaciones de la empresa, se concluyó que la implementación de un sistema web permitirá automatizar los procesos, reducir errores y mejorar la eficiencia operativa en todas las áreas de la empresa.

De igual manera, en Matagalpa - Nicaragua, Zamora (2023), desarrolló un estudio "Evaluación de procesos de facturación y control de inventario para negocios emprendedores de Matagalpa". Con el objetivo de optimizar la gestión de los emprendedores, se concluyó que la implementación de un sistema de escritorio personalizado permitirá automatizar los procesos de compra, facturación e inventario, reduciendo errores y mejorando la eficiencia operativa.

Estos estudios guardan una estrecha relación con nuestra investigación sobre la implementación de un Sistema de gestión de proyectos, inventario y flotas en la Constructora Delagneau, ya que proporcionan evidencia clara sobre

los beneficios de adoptar herramientas tecnológicas y estrategias innovadoras en la gestión empresarial.

La necesidad de optimizar los procesos administrativos, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la toma de decisiones es un desafío común en el sector de la construcción. Al igual que en los casos analizados, la implementación de un sistema integral en la Constructora Delagneau permitirá reducir costos, minimizar errores en la planificación y administración de recursos, mejorar la productividad y consolidar la competitividad de la empresa en un entorno cada vez más exigente.

b Marco teórico

b.1.1 Procesos gestión

De acuerdo Spain Centro de Noticias (2023), los procesos de gestión comprenden las actividades orientadas a planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos de una organización con el fin de alcanzar sus objetivos. Esta definición resalta la importancia de una gestión adecuada, especialmente en empresas del sector construcción, donde una deficiente administración de recursos puede afectar directamente la eficiencia operativa y el cumplimiento de las metas establecidas.

b.1.2 Características

De acuerdo con Endered (2024), una gestión de procesos efectiva se define por varias características clave. Se orienta fundamentalmente a satisfacer al cliente mediante la optimización de los procesos para entregar mayor calidad en menos tiempo. Adopta una perspectiva holística, viendo a la organización como un sistema interconectado, lo que facilita la resolución de problemas transversales. Además, se concibe como un esfuerzo constante de revisión y adaptación a las dinámicas del mercado, y no como una tarea finita. Las decisiones se sustentan en el análisis de datos y métricas objetivas que guían la mejora. Finalmente, su flexibilidad le permite ser implementada en empresas de cualquier tamaño o sector, y promueve la cooperación entre departamentos para eliminar barreras y agilizar la comunicación.

b.1.3 Importancia

La importancia de la gestión de procesos radica en que los procesos empresariales efectivos son cruciales para el éxito de la compañía. Un proceso productivo bien diseñado ayuda a la organización a predecir y optimizar los recursos que va a necesitar, elimina operaciones superfluas y reduce costes. Un proceso ineficaz, sin embargo, puede provocar un rendimiento ineficiente y una baja productividad, socavando la rentabilidad de la empresa (Universidad Internacional de La Rioja, 2023).

A partir de esta cita se puede deducir que la eficiencia de una empresa depende directamente del diseño y control de sus procesos. Cuando los procesos están bien estructurados, permiten anticiparse a las necesidades operativas, lo que facilita una mejor asignación de recursos y una reducción de costos innecesarios. En contraste, procesos mal definidos no solo generan desperdicios, sino que también afectan negativamente la productividad general. Aplicado al contexto de la Constructora Delagneau, esto significa que, si los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas no están debidamente diseñados o controlados, la empresa enfrentará demoras, gastos excesivos, y menor capacidad de respuesta ante imprevistos

La afirmación de UNIR es acertada al resaltar la conexión directa entre la calidad del diseño de procesos y la rentabilidad empresarial. Este enfoque es especialmente relevante para el sector de la construcción, donde los márgenes de error son reducidos y los recursos, costosos.

b.1.4 Tipos

Según Endered (2024), la gestión administrativa se estructura en tres niveles interconectados: el operativo, que abarca las tareas del día a día; el táctico, enfocado en la planificación a mediano plazo como la adopción de nuevas tecnologías; y el estratégico, que define la dirección a largo plazo de la empresa. La relevancia de este modelo, aplicado a un caso como el de Constructora Delagneau, radica en la necesidad de alinear estos tres niveles. Por ejemplo, una gestión de inventario eficiente (operativa) solo es sostenible si se apoya en decisiones tácticas, como la implementación de software, y responde a una visión estratégica de crecimiento. Una desconexión entre estas

capas puede provocar el estancamiento de la empresa y limitar su capacidad para adaptarse al entorno.

b.2.1 Gestión de proyectos

La gestión de proyectos es una disciplina de la administración de empresas, cuyo objeto de estudio abarca la planificación, organización, motivación y el control de los recursos necesarios para alcanzar un fin determinado de antemano, o sea, cumplir con un objetivo (Etecé, 2024).

A partir de este concepto, logramos comprender que la gestión de proyectos nos permite organizar las tareas de forma eficiente para alcanzar un objetivo en específico. Coordinando de manera satisfactoria los recursos humanos, materiales y recursos financieros, lo que nos permite anticipar posibles riesgos en el cumplimiento de los objetivos.

Aunque el concepto lo define como una disciplina fundamental para alcanzar los objetivos, no toma en cuenta aspectos de adaptabilidad para el cliente. Además, cabe destacar que los objetivos pueden evolucionar o adaptarse a las necesidades en el curso del proyecto.

b.2.2 Ciclo de vida

De acuerdo con el Instituto Superior de Desarrollo de Internet (2024), la etapa inicial del proyecto consiste en definir los objetivos, identificar a las partes interesadas, evaluar la viabilidad y establecer la justificación, así como asignar un encargado para realizar una planificación preliminar. Esta fase es fundamental, ya que una definición poco clara de los objetivos y de los recursos humanos puede generar dificultades en etapas posteriores, especialmente en contextos cambiantes donde el proyecto debe adaptarse a ajustes de alcance y a las necesidades de los interesados.

b.2.3 Planificación

Según ISDI (2024) la fase de planificación consiste en elaborar un plan detallado que defina las actividades, los recursos requeridos, el cronograma, el presupuesto y las estrategias para la gestión de riesgos. Esta etapa es clave para organizar y resguardar la correcta ejecución del proyecto, ya que una

planificación estructurada pero flexible permite anticipar riesgos y adaptarse a los cambios, evitando fallos derivados de planes estáticos.

“Se puede realizar la valoración de cada uno de los elementos constitutivos necesarios para llevar a cabo la construcción, documentándolos de tal forma que se les dé un orden de acuerdo con las necesidades y especificidades del presupuesto del proyecto, es decir, ordenándolo por actividades, sub capítulos, capítulos o de manera resumida en un presupuesto paramétrico fundamentado en proyectos de similares características” (Pérez López, 2014, p.21).

Se resalta la relevancia de realizar una planificación estructurada y sistemática del presupuesto en proyectos de construcción. Los elementos que componen el proyecto no deben valorarse de forma aislada, sino organizados de acuerdo con su función y prioridad dentro del presupuesto. Asimismo, el uso de presupuestos realizados en proyectos anteriores permite optimizar la estimación de costos al apoyarse en experiencias previas de proyectos con características semejantes.

Este enfoque favorece la transparencia para estimar costos en la planificación de obras. Sin embargo, la práctica de esta metodología depende de la disponibilidad de información confiable y de la capacidad técnica de los encargados de elaborar los presupuestos, lo cual puede ser una limitante en algunos contextos.

b.2.4 Ejecución

Durante esta fase, se llevan a cabo las actividades definidas en el plan. Se asignan tareas a los miembros del equipo, se gestionan los recursos y se supervisa el avance del trabajo. Es fundamental la comunicación efectiva y el control de calidad para garantizar que el proyecto avance según lo previsto (ISDI, 2024).

La fase de ejecución va más allá de seguir un plan, ya que requiere coordinación y comunicación constante entre el equipo para avanzar según lo previsto. Además, de esta etapa depende la capacidad de los líderes para

asignar los recursos y adaptarse a posibles imprevistos sin comprometer la calidad del proyecto.

Depender únicamente de un plan inicial sin margen de flexibilidad puede limitar la capacidad de respuesta ante imprevistos. Por lo tanto, esta fase debe contemplar mecanismos de adaptación y liderazgo para asegurar que el proyecto se realice de manera efectiva y sostenible.

b.2.5 Seguimiento y control de reportes

En esta etapa del ciclo de vida de un proyecto, se monitorea de manera continuada el progreso del proyecto en comparación con el plan establecido. En este punto se deben realizar ajustes según sea necesario para mantener el proyecto en curso y dentro de los límites de tiempo, costos y calidad definidos. Se identifican y gestionan los problemas y riesgos que surgen durante la ejecución (ISDI, 2024).

La fase de seguimiento y control actúa como un sistema de retroalimentación constante, ya que permite detectar desviaciones y aplicar las correcciones necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto. Un seguimiento eficaz requiere tanto herramientas de medición como criterio para interpretar los datos y así tomar decisiones acertadas.

Aunque el seguimiento y control se presenta como una fase correctiva que mantiene un lineamiento del proyecto, puede verse un poco limitada si los reportes no son específicos o si existe poca capacidad de respuesta ante problemas.

b.2.6 Cierre

Una vez que se completan todas las actividades del proyecto y se entregan los resultados, se procede al cierre del proyecto. Se realizan evaluaciones finales para revisar el cumplimiento de los objetivos, se documentan lecciones aprendidas y se liberan los recursos del proyecto (ISDI, 2024).

El cierre va más allá de finalizar el proyecto, ya que nos permite aprender de la experiencia, las lecciones aprendidas en esta etapa sirven como un insumo valioso para futuros proyectos organizacionales.

Desde un punto de vista crítico, el cierre representa un proceso estructurado que con frecuencia las organizaciones descuidan esta fase, limitándola a una formalidad administrativa. Si las lecciones aprendidas no se comparten ni se integran en la gestión del conocimiento organizacional, se pierde una oportunidad clave de mejora continua.

b.2.7 Importancia

De acuerdo con BIND Sistema de administración y facturación en la nube (2020), la gestión de proyectos es un factor determinante para el éxito, ya que permite coordinar acciones de manera estructurada y evitar el desperdicio de tiempo, recursos y capital. En este sentido, actúa como un marco que transforma ideas en resultados concretos, asegurando competitividad y sostenibilidad organizacional mediante una adecuada planificación, organización y control, los cuales pueden adaptarse de forma flexible a las características y al entorno de cada proyecto.

b.3.1 Gestión de inventario

La gestión de inventario se refiere al proceso de ordenar, almacenar, utilizar y vender el inventario de una empresa. Esto incluye materias primas, componentes y productos terminados, así como el almacenamiento y procesamiento de estos artículos. Existen diferentes métodos de gestión de inventario, cada uno con sus ventajas y desventajas, según las necesidades de la empresa (Hayes, 2024).

La gestión de inventario consiste en mantener un control organizado de los insumos y bienes que posee la empresa, se trata de una disciplina esencial para la eficiencia operativa asegurando que los materiales estén disponibles en el momento y lugar adecuados.

La definición es clara, pero superficial. Ya que no aborda riesgos significativos asociados a una gestión deficiente, una mala administración del inventario puede desencadenar pérdidas económicas para la empresa o interrupción en el desarrollo de los proyectos. Por lo tanto, una definición más completa debería resaltar no solo el control del flujo de materiales, sino también la reducción de estos riesgos financieros y operativos.

b.3.2 Características

Según Conekta (2023) la gestión de inventarios presenta una serie de características distintivas que la definen y la hacen esencial para las empresas:

Nombre del objeto, al identificar los artículos o servicios que se gestionan, facilita el control y manejo de estos, así como su comercialización.

Códigos de identificación, similar a la función del nombre, pero para una mejor administración interna de la cadena de producción o suministros. Los códigos SKU reducen el margen de error, ya que son más sencillos de leer para máquinas, sistemas de control y personas.

Precio del artículo, es esencial tener el precio de los productos, y sobre todo actualizarlos inmediatamente cuando suceda un cambio, de tal forma evitaremos pérdidas o equivocaciones que deriven en denuncias por incumplimiento de precio o publicidad engañosa.

Costo, permite la fijación de los precios de una empresa, así como evaluar compras de maquinaria, equipos, mobiliario o el pago de mano de obra. Por ejemplo, cuando mides el éxito de una inversión en un lote de un producto, que posteriormente dejó de servir o viceversa.

Descripción, brinda información más detallada de un producto, lo que permite gestionar de manera óptima el inventario y evitar confusiones en cualquier punto de la cadena de suministro (en caso de que existan artículos con nombres o códigos similares).

Estatus del objeto, ofrece información especial para los operarios del inventario de la empresa. Por ejemplo, en el caso de alimentos perecederos, el estatus sería el tiempo que le queda de vida.

Una gestión de inventarios eficiente no solo se basa en conocer la cantidad de productos disponibles, sino en disponer de información estructurada y detallada de cada ítem. Elementos como nombre, código, precio, costo, descripción y estatus del objeto no solo facilitan el control interno, sino que también reducen errores, mejoran la trazabilidad y permiten una toma de decisiones más informada en la cadena de suministro. Asimismo, esta

clasificación estandarizada ayuda a prevenir pérdidas financieras, optimiza procesos logísticos y mejora la experiencia del cliente final.

Aunque se resaltan adecuadamente los elementos técnicos necesarios para una gestión organizada, el enfoque es mayormente operativo y no profundiza en el componente estratégico de estos datos. Por ejemplo, disponer de un estatus actualizado o de costos precisos no garantiza por sí solo una gestión eficaz si no se vincula con herramientas tecnológicas de análisis predictivo, sistemas ERP o políticas claras de rotación de inventario. Además, se omite la importancia de la capacitación del personal en el uso correcto de estos elementos, en definitiva, estas características son fundamentales, pero su valor real se potencia cuando están integradas en un sistema de gestión más amplio y alineado con los objetivos estratégicos de la empresa.

b.3.3 Control de inventario

Según Franco (2021), el control de inventario se refiere al proceso de seguimiento y supervisión de los productos disponibles dentro de una empresa. Este proceso requiere que la persona encargada establezca un conjunto de políticas claras y bien definidas que orienten las decisiones relacionadas con la gestión de existencias. De esta manera, es posible determinar el número óptimo de productos que deben mantenerse en el almacén y definir el tamaño adecuado de los pedidos que se deben realizar, garantizando así una administración eficiente de los recursos y evitando tanto el exceso como la escasez de inventario.

De acuerdo con Murcia (2025), la gestión manual de los inventarios en el ámbito de la construcción mediante hojas de cálculo o registros en papel, se ha vuelto un método poco eficiente frente a las demandas actuales del sector. La ausencia de actualizaciones en tiempo real, la posibilidad de errores humanos y las limitaciones para acceder a la información desde distintos puntos de trabajo reducen considerablemente la eficacia de estos sistemas tradicionales. Por ello, se evidencia la necesidad de adoptar soluciones digitales que permitan una administración más ágil, precisa y centralizada de los recursos disponibles.

b.3.4 Importancia

De acuerdo con Murcia (2025), la correcta gestión del inventario es esencial para garantizar el control operativo y financiero dentro de las empresas del sector. Una administración ineficiente puede ocasionar pérdidas económicas derivadas de la reposición de herramientas extraviadas, además de provocar interrupciones en actividades críticas que impactan negativamente en los plazos y la productividad general del proyecto.

Por ello, Murcia resalta que es indispensable implementar revisiones periódicas que permitan depurar la información existente, dar de baja las herramientas obsoletas y registrar las nuevas adquisiciones de manera oportuna. Mantener constancia en este proceso asegura un control preciso, actualizado y sostenible en el tiempo, fortaleciendo la eficiencia y la trazabilidad de los recursos disponibles.

b.4.1 Gestión de flotas

La administración de flotas abarca los sistemas, procesos y herramientas necesarios para garantizar que la flota de vehículos comerciales de una organización se mantenga durante todo su ciclo de vida. También implica la administración de los conductores de flotas, la optimización de las operaciones de la flota y la mejora de la utilización de activos, todos los cuales caen bajo el paraguas más amplio de la administración de activos empresarial (Krantz & Jonker, 2024).

La administración de flotas se ha convertido en una función estratégica dentro de las organizaciones que operan con vehículos comerciales, ya que permite controlar no solo el mantenimiento de estos activos, sino también la eficiencia operativa y el rendimiento de los conductores. Al vincularse con la administración de activos empresariales, este proceso se alinea con los objetivos estratégicos de eficiencia, sostenibilidad y rentabilidad, lo cual sugiere que las decisiones sobre flotas deben basarse en datos analíticos, desempeño en tiempo real y criterios financieros.

Desde una perspectiva crítica, aunque el planteamiento de Krantz & Jonker resalta la amplitud de esta disciplina, no profundiza en los desafíos reales

que enfrentan muchas organizaciones, como la falta de interoperabilidad entre sistemas, la resistencia al cambio por parte de los conductores o la inversión necesaria para digitalizar las operaciones de flota.

b.4.2 Objetivo

Según Nomadia (2023) esta disciplina se estructura en torno a ejes fundamentales como la reducción de costos, el uso óptimo de los vehículos, la seguridad, el cumplimiento normativo y la toma de decisiones basadas en datos.

Reducción de costos: La gestión de flotas tiene como objetivo minimizar los gastos relacionados con los vehículos, como los costos de combustible, mantenimiento y reparaciones. Esto también puede incluir la reducción de multas por estacionamiento o exceso de velocidad.

Optimización del uso de vehículos: Es esencial garantizar que cada vehículo de la flota se utilice de manera óptima. Esto implica planificar rutas de manera eficiente, reducir los tiempos de inactividad innecesarios y garantizar que cada vehículo se utilice al máximo de su capacidad.

Mejora de la seguridad: La seguridad de los conductores y los vehículos es primordial. La gestión de flotas incluye la supervisión del comportamiento de los conductores, la promoción de prácticas de conducción segura y el mantenimiento regular de los vehículos para garantizar su seguridad.

Cumplimiento normativo: Las empresas deben cumplir con un conjunto complejo de regulaciones en materia de transporte y seguridad. La gestión de flotas ayuda a asegurar que se cumplan todos los requisitos legales.

Toma de decisiones informadas: La recopilación y el análisis de datos precisos sobre el rendimiento de la flota permiten a los administradores tomar decisiones informadas para mejorar la eficiencia operativa, la rentabilidad y la sostenibilidad.

La gestión de flotas adopta un enfoque integral y estratégico, orientado no solo a la operatividad diaria, sino a generar valor a largo plazo. Las acciones como planificar rutas eficientes, realizar mantenimiento preventivo o promover la conducción segura no son aisladas, sino que responden a un objetivo más amplio de maximizar el rendimiento de activos móviles, reducir riesgos y mejorar

la toma de decisiones. También se deduce que la gestión moderna de flotas se apoya en herramientas digitales para recolectar y analizar datos en tiempo real, lo que permite una mayor capacidad de reacción y adaptación.

Desde una mirada crítica, aunque el enfoque planteado por Nomadia es sólido y abarca los aspectos clave, puede resultar limitado si no se adapta al contexto particular de cada empresa. Por ejemplo, pequeñas empresas pueden carecer de la infraestructura tecnológica o del personal especializado para implementar sistemas avanzados de análisis de datos o monitoreo de seguridad. Para que la gestión de flotas sea realmente efectiva, debe ser flexible y ajustarse a las condiciones específicas de cada situación.

b.4.3 Herramientas

➤ Telemática (GPS, sensores)

Driv.in (2024) plantea que la telemática avanzada permite recopilar datos precisos y en tiempo real, tanto del comportamiento del conductor como del estado del vehículo y del entorno, lo que mejora la toma de decisiones en términos de seguridad y eficiencia. La telemática avanzada proporcionará datos más precisos y en tiempo real sobre el comportamiento del conductor, el estado del vehículo y las condiciones de la carretera. Esto permitirá a las empresas tomar decisiones más informadas y rápidas, mejorando la seguridad y la eficiencia.

Monitoreo del comportamiento del conductor: Analizar cómo se conducen los vehículos puede ayudar a mejorar los hábitos de conducción y reducir el riesgo de accidentes.

Diagnóstico del vehículo: Los sistemas telemáticos pueden proporcionar alertas sobre problemas mecánicos antes de que se conviertan en fallos graves.

Gestión del combustible: Al rastrear el uso del combustible, las empresas pueden identificar áreas donde se pueden hacer mejoras para ahorrar costos.

La telemática no solo cumple un rol técnico, sino que se convierte en un instrumento clave para la transformación digital de las flotas. El monitoreo constante del conductor permite identificar patrones de riesgo, fomentar prácticas de conducción responsable y prevenir accidentes. A su vez, el

diagnóstico temprano de fallas mecánicas ayuda a anticipar mantenimientos, reducir tiempos de inactividad y optimizar la vida útil del vehículo.

Desde una mirada crítica, si bien la telemática promete mejoras operativas significativas, su implementación efectiva exige superar ciertos desafíos, ya que no todas las empresas cuentan con la infraestructura tecnológica o el presupuesto para integrar sistemas avanzados. Por lo tanto, una gestión de flotas verdaderamente eficaz debe ser adaptable, contextual y apoyada en tecnología, pero también en criterios éticos y sostenibles.

➤ **Gestión de combustibles y fallas**

Tal como lo expone Risco (2023), prestar atención a los detalles, como el uso racional del combustible, puede marcar una diferencia significativa en los resultados generales de una organización.

La clave para obtener buenos resultados es la atención en cada uno de los detalles, como el uso de combustible, que es necesario para el transporte, pero su uso puede ser igualmente optimizado.

Una gestión de combustible meticulosa no solo contribuye al ahorro económico, sino que representa un pilar estratégico en la eficiencia logística. Al monitorear su consumo y detectar patrones de uso, es posible ajustar rutas, capacitar a conductores en técnicas de conducción eficiente o modernizar vehículos.

Aunque el enfoque en los detalles como el consumo de combustible es acertado, depender exclusivamente de esta optimización puede ser insuficiente si no se considera el contexto general del sistema de transporte. En resumen, optimizar el uso del combustible es valioso, pero debe integrarse en una gestión sistémica e inteligente de la flota para generar beneficios sostenibles.

Conforme a Brooks (2025), el monitoreo del consumo de combustible, las necesidades de mantenimiento y la ubicación de los equipos permite a las empresas constructoras optimizar sus operaciones al reducir costos y fortalecer las condiciones de seguridad. Una gestión eficiente de la flota asegura la disponibilidad de la maquinaria en los momentos requeridos, evitando retrasos en la ejecución de obras y costos adicionales por alquileres innecesarios. La

implementación de una plataforma unificada para el seguimiento de activos, mantenimiento y consumo de combustible contribuye significativamente a mejorar la eficiencia operativa, la trazabilidad de los recursos y la toma de decisiones basada en datos precisos.

- **Alternativas de solución**

b.5.1 Aplicación híbrida

Como lo describe Deusto (2021), este tipo de aplicación combina tecnologías web con frameworks que permiten una experiencia unificada en múltiples plataformas. Una aplicación híbrida es un tipo de software móvil desarrollado utilizando tecnologías web como HTML5, CSS o JavaScript, en conjunto con un framework que permite que su interfaz se adapte a distintos dispositivos móviles. Este enfoque facilita la creación de una sola aplicación compatible con múltiples sistemas operativos, evitando el desarrollo individual para cada plataforma.

Las aplicaciones híbridas buscan simplificar el desarrollo al permitir que una sola solución funcione en múltiples plataformas. Esto implica que su propósito es reducir costos, tiempo y complejidad técnica al evitar la creación de aplicaciones separadas

El uso de aplicaciones híbridas permite a las organizaciones crear una única solución tecnológica compatible con varios sistemas operativos, optimizando recursos, acelerando el desarrollo y facilitando que el producto llegue de manera eficiente a los usuarios, sin importar el dispositivo que utilicen.

b.5.2 Aplicación móvil

La Real Academia Española (2025) define una aplicación como un “programa informático destinado a ser ejecutado en teléfonos inteligentes, tabletas u otros dispositivos móviles”.

A partir de esta definición, se deduce que las aplicaciones móviles están diseñadas para responder a las necesidades de movilidad, inmediatez y accesibilidad que caracterizan el comportamiento del usuario moderno.

Las aplicaciones móviles permiten al usuario organizar tareas de manera rápida y accesible, facilitando procesos desde diferentes dispositivos, mejorando la comunicación y apoyando a la gestión de actividades cotidianas.

b.5.3 Aplicación web

Como explica Yasar (2024) una aplicación web (web app) es un programa de aplicación que se almacena en un servidor remoto y se distribuye por internet mediante la interfaz de un navegador. Los servicios web son, por definición, aplicaciones web, y muchos sitios web, aunque no todos, contienen aplicaciones web.

Las aplicaciones web brindan una ventaja significativa en términos de accesibilidad, escalabilidad y mantenimiento, al estar centralizadas en servidores y ejecutarse mediante navegadores, eliminan la necesidad de instalar software en cada dispositivo, lo que simplifica su uso y actualizaciones.

Por lo tanto, las aplicaciones web le permite a los usuarios acceder a servicios y herramientas desde cualquier dispositivo con conexión a internet, sin necesidad de realizar instalaciones locales. Esto agiliza el trabajo remoto, facilita la actualización continua y garantiza un funcionamiento uniforme en distintas plataformas, optimizando la gestión de procesos y el acceso a la información en tiempo real.

b.5.4 Sistema de escritorio

Como menciona Bustos (2019) una Aplicación de Escritorio es un programa de software creado para ejecutarse en un sistema informático con y sin acceso a Internet y navegador. Para ejecutarlas, los usuarios deben descargar sus archivos e instalarlos en su máquina. Por ejemplo, Microsoft Word, Excel, Juegos, Windows Media Player, etc. Todas estas aplicaciones requieren una parte del espacio de almacenamiento en la memoria principal para ejecutarse.

Según lo expuesto, es posible interpretar que las aplicaciones de escritorio se caracterizan por su ejecución local y su independencia de la conectividad, lo que les permite ofrecer mayor rendimiento y capacidad para tareas exigentes.

Las aplicaciones de escritorio resultan útiles para organizaciones y usuarios que requieren alto desempeño y disponibilidad continua, aun sin conexión a internet. Su ejecución directa en el equipo permite trabajar con mayor velocidad y eficiencia en actividades especializadas, como diseño, análisis de datos, edición multimedia o gestión de información avanzada.

- **Criterios de evaluación de las alternativas propuestas**

Un estudio de factibilidad es un análisis y una evaluación exhaustivos y sistemáticos de un proyecto, empresa empresarial o iniciativa propuesto para determinar su practicidad, viabilidad y potencial de éxito. Implica un examen exhaustivo de varios factores, como los aspectos financieros, técnicos, operativos, legales, ambientales y relacionados con el mercado, para evaluar si el proyecto es factible y vale la pena llevarlo a cabo (Maza, 2025).

A partir de esta definición, se comprende que el análisis va más allá de una simple revisión preliminar, si no que constituye un proceso que busca anticipar riesgos y asegurar que las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto se encuentren debidamente alineadas.

Este análisis permite definir con anticipación si un proyecto debe ejecutarse, modificarse o descartarse antes de comprometer recursos. Su aplicación orienta decisiones estratégicas y disminuye significativamente el riesgo de fallos durante la ejecución.

El objetivo principal de un estudio de viabilidad es proporcionar a las partes interesadas la información y los conocimientos esenciales para tomar decisiones informadas sobre si continuar con el proyecto, abandonarlo o realizar los ajustes necesarios para aumentar sus posibilidades de éxito (Maza, 2025).

El estudio de factibilidad funciona como un mecanismo de apoyo a la toma de decisiones estratégicas. Esto implica que su propósito no es únicamente describir el estado del proyecto, sino anticipar escenarios e identificar riesgos.

Este estudio orienta la toma de decisiones oportunas, contribuyendo a reducir la probabilidad de errores que podrían afectar el desarrollo y los resultados del proyecto.

b.6.1 Factibilidad técnica

Tal como lo plantea E. Arias (2020), la factibilidad técnica consiste en evaluar si una organización cuenta con los conocimientos, competencias, equipos y herramientas necesarias para ejecutar correctamente los procedimientos, funciones y métodos que requiere un proyecto. Este análisis permite determinar si los recursos disponibles son suficientes y adecuados para garantizar la viabilidad técnica y operativa de la propuesta.

b.6.2 Factibilidad operativa

Como expone E. Arias (2020), la factibilidad operativa se refiere al análisis de los recursos productivos indispensables para la ejecución de un proyecto, considerando tanto los medios materiales como el recurso humano disponible. Este tipo de evaluación busca determinar si la organización cuenta con la capacidad operativa suficiente para llevar a cabo las actividades planificadas de manera eficiente, garantizando así el cumplimiento de los objetivos técnicos, económicos y funcionales del proyecto.

b.6.3 Factibilidad económica

Como plantea Corvo (2024), la factibilidad económica corresponde al estudio detallado de los costos e ingresos asociados a un proyecto, con el propósito de determinar si su ejecución es viable desde el punto de vista financiero. Este tipo de análisis permite valorar la relación entre los recursos invertidos y los beneficios esperados, funcionando como un procedimiento de evaluación costo-beneficio que orienta la toma de decisiones sobre la conveniencia de implementar o no el proyecto.

b.6.4 Factibilidad legal

Como lo expresa E. R. Arias (2020) la factibilidad legal consiste en evaluar si un proyecto cumple con las leyes y normativas vigentes. Este análisis verifica que todas las actividades, contratos y procedimientos estén dentro del marco jurídico, evitando sanciones o problemas que puedan afectar su ejecución.

Marco contextual

Constructora Delagneau es una empresa nicaragüense con sede en la ciudad de Matagalpa, dedicada al desarrollo de proyectos de infraestructura vial y urbanística. Desde su fundación en el año 2016 por el ingeniero David Delagneau Barquero, la empresa se ha consolidado como una referencia en el sector de la construcción gracias a su compromiso con la calidad, la eficiencia y la responsabilidad en cada uno de los proyectos que ejecuta.

A lo largo de sus nueve años de trayectoria, Constructora Delagneau ha ofrecido servicios tanto al sector público como al sector privado. Entre sus principales líneas de servicio se encuentra la ejecución de obras civiles, que incluyen la construcción de calles, carreteras, andenes y otras infraestructuras urbanas esenciales para el desarrollo de las comunidades. Además, la empresa brinda el servicio de alquiler de maquinaria pesada, el cual está orientado a facilitar los trabajos de movimiento de tierra, nivelación de terrenos y compactación. Este servicio no solo representa una fuente de ingreso adicional para la empresa, sino que también fortalece su autonomía operativa al reducir la dependencia de terceros durante la ejecución de proyectos.

Figura 1

Ubicación del plantel constructora Delagneau



Nota. La figura muestra la ubicación de las instalaciones de la Constructora Delagneau, obtenida a partir de visitas al sitio y verificación geográfica.

Misión

En Constructora Delagneau, nuestra misión es impulsar el desarrollo sostenible de Nicaragua a través de la excelencia en la construcción. Nos dedicamos a brindar soluciones de infraestructura innovadoras y de la más alta calidad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y mejorar la calidad de vida de las comunidades en las que operamos. Nos comprometemos a ejecutar proyectos con integridad, eficiencia y responsabilidad.

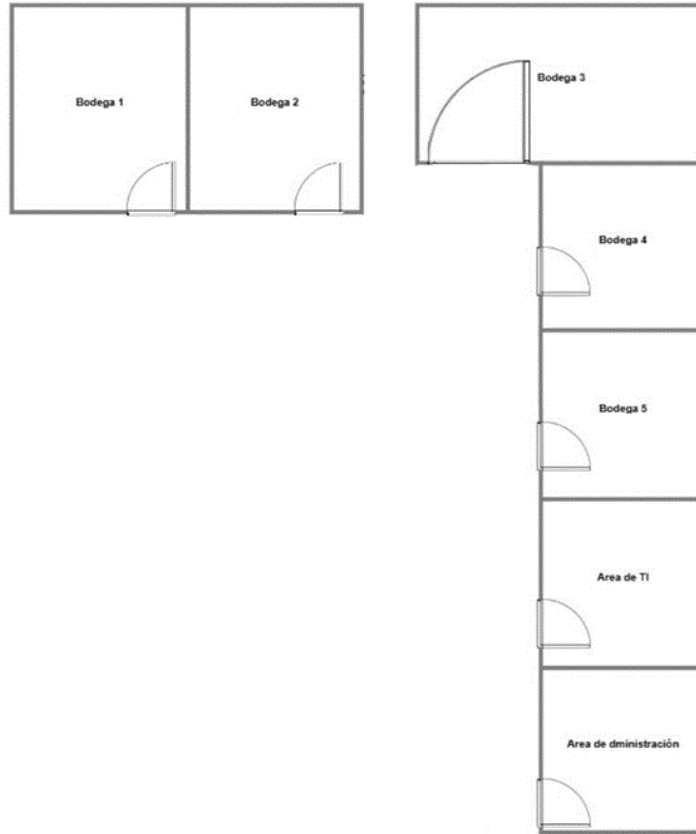
Visión

Nuestra visión en constructora Delagneau es convertirnos en la constructora líder y referente en Nicaragua, reconocida por nuestra excelencia en la ejecución de proyectos de construcción que transforman y mejoran la infraestructura del país. Buscamos ser pioneros en la adopción de tecnologías avanzadas y prácticas sostenibles, contribuyendo al crecimiento económico y al bienestar de las comunidades. Aspiramos a ser un ejemplo de ética empresarial, innovación y responsabilidad social, y a ser la primera elección de clientes que buscan resultados excepcionales en cada proyecto.

Actualmente, el negocio está ubicado en el barrio de Monte Tabor, en el sector Las Tejas. Como se aprecia en el plano, el local cuenta con áreas destinadas a tecnología de la información, administración y bodegas.

Figura 2

Plano de la constructora Delagneau



Nota. Distribución de las instalaciones de la empresa. Tomado de observación directa a la empresa.

Preguntas directrices

1. ¿Cómo se realizan los procesos de gestión de proyectos, inventarios y flotas en “Constructora Delagneau”?
2. ¿Qué dificultades se presentan en los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en “Constructora Delagneau”?
3. ¿Qué alternativas de soluciones informáticas existen para optimizar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en “Constructora Delagneau”?

Capítulo III

3.1 Diseño metodológico

a Paradigma

Esta investigación no solo busca describir los procesos actuales de la empresa “Constructora Delagneau”, sino también generar un cambio en la perspectiva de la alta gerencia, de modo que reconozcan los beneficios de la solución propuesta. Por ello, el paradigma seleccionado fue el socio-crítico, ya que, según Arnal et al. (1992a) representa una forma de indagar que no solo busca comprender la realidad, sino activamente transformarla a través de la participación y la crítica ideológica.

b Enfoque de investigación

Por otro lado, el enfoque cualitativo permitió alcanzar una mejor comprensión de los procesos y dificultades de la empresa, dado que, como expone Narváz (2018), este se centra en métodos de recolección de datos basados en la comunicación más que en procedimientos lógicos o estadísticos, buscando entender el comportamiento humano, los significados y las experiencias más allá de los datos numéricos.

c Tipo de investigación según su alcance

En cuanto a la profundidad del estudio, este fue de carácter descriptivo, ya que se centró en detallar los procesos actuales de la empresa. De acuerdo con Arnal et al.(1992b), la investigación descriptiva tiene como propósito principal exponer los fenómenos tal como se presentan en el momento de llevar a cabo el estudio, atendiendo a sus características y circunstancias actuales.

Este estudio se complementa con el enfoque de Investigación-Acción Participativa (IAP), ya que no solo describió la realidad organizacional, sino que también involucró activamente al personal de la empresa en la identificación de problemas, el análisis de sus causas y la construcción de propuestas de mejora. Este enfoque permitió comprender los procesos tal como ocurren en la práctica y al mismo tiempo, impulsar su transformación mediante la participación directa de los actores y la orientación de las acciones hacia la optimización operativa, aspectos esenciales que distinguen a la IAP.

d Según su corte

En cuanto al alcance temporal, la investigación fue de tipo longitudinal, ya que se realizó un seguimiento con los mismos actores desde marzo hasta septiembre del año 2025. Ortega (2020), este tipo de diseño consiste en recopilar datos de manera sostenida o repetida a lo largo del tiempo, observando a los mismos individuos para identificar cambios, patrones o comportamientos dentro del período estudiado. Bajo esta perspectiva, el estudio permitió analizar la evolución de los procesos y las percepciones del personal durante varios meses, lo que aportó una comprensión más profunda y dinámica de la realidad organizacional.

e Área de estudio

El área de estudio corresponde al ámbito organizacional y tecnológico de la Constructora Delagneau, ubicada en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua. Se centra específicamente en los procesos internos relacionados con la gestión de proyectos, inventario y flotas, con el propósito de identificar deficiencias operativas y proponer alternativas de solución informática que optimicen dichos procesos. Esta área abarca tanto la gestión administrativa como el uso de herramientas tecnológicas dentro de la empresa.

f Población y muestra

La población según (Pineda et al., 1994a):

“Es el conjunto de individuos u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. El universo o población puede estar constituida por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales, entre otros. El universo es el grupo de elementos al que se generalizaran los hallazgos. Por esto es importante identificar correctamente la población desde el inicio del estudio y hay que ser específicos al incluir sus elementos.” (pág. 108)

La población de estudio estuvo conformada por los 11 colaboradores permanentes de la Constructora Delagneau, quienes participan en los procesos de gestión de proyectos, inventarios y flotas.

En palabras de Vivanco (2005) “la muestra corresponde a una colección de unidades seleccionadas de una población con el fin de estimar los valores que caracterizan a la población”. (pág. 24)

La muestra se seleccionó, considerando la accesibilidad y disponibilidad de los participantes clave. Está compuesta por cuatro colaboradores de la Constructora Delagneau: un responsable de proyecto, un supervisor de flota, un encargado de inventario y el propietario de la empresa. Esta selección resultó suficiente para obtener información pertinente que permitió caracterizar y evaluar los procesos objeto de estudio.

g Tipo de muestreo

“Muestreo de conveniencia, este método se caracteriza por buscar con mucha dedicación el conseguir muestras representativas cualitativamente, mediante la inclusión de grupos aparentemente típicos. Es decir, cumplen con características de interés del investigador, además de seleccionar intencionalmente a los individuos de la población a los que generalmente se tiene fácil acceso o a través de convocatorias abiertas, en el que las personas acuden voluntariamente para participar en el estudio, hasta alcanzar el número necesario para la muestra” (Hernández & Carpio, 2019, pág.78).

h Técnicas e instrumentos

En opinión de Pineda et al. (1994b) la entrevista es una comunicación interpersonal entre el investigador y el sujeto de estudio para obtener información verbal sobre un problema. Esta técnica permite profundizar en las percepciones, experiencias y opiniones de los actores involucrados, favoreciendo la recolección de datos cualitativos que aportan un mayor nivel de comprensión sobre la realidad investigada.

En la presente investigación, se realizaron entrevistas con el personal clave de la Constructora Delagneau, específicamente con aquellos que participan activamente en la gestión diaria de proyectos, inventarios y flotas, orientando las entrevistas a comprender cómo se manejan actualmente estos procesos, identificar los principales obstáculos señalados por los colaboradores y conocer sus ideas o propuestas para optimizar las actividades ([Anexo 3](#)).

Como plantea Díaz (2023) la observación es una herramienta fundamental para recopilar información de manera objetiva. Esta técnica se utiliza para generar un conocimiento amplio sobre un tema en particular.

En esta investigación, se implementó la técnica de observación para conocer y analizar los procesos que se desarrollan en la Constructora Delagneau relacionados con la gestión de proyectos, inventarios y flotas. Esta observación permitió registrar de forma directa cómo se ejecutan las tareas, qué herramientas se utilizan, cómo interactúa el personal en cada fase del proceso y cuáles son las dinámicas o dificultades más frecuentes dentro del entorno laboral ([Anexo 7](#)).

Además de las entrevistas y observación, se desarrollaron grupos de discusión con colaboradores de diferentes áreas de la Constructora Delagneau. Para intercambiar percepciones, experiencias y opiniones en un espacio colectivo, lo que permitió contrastar puntos de vista y profundizar en problemáticas compartidos. Estos grupos facilitaron la obtención de información, ya que las interacciones entre los integrantes permitieron revelar aspectos que no siempre emergen en entrevistas individuales, complementando así el proceso de recolección de datos.

i Línea de investigación

El presente estudio se enmarca en la línea de investigación IIC-1: Innovación, tecnología y medio ambiente, específicamente en el subcampo IIC-1.5: Ingeniería y tecnología del software de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) Managua. Esta clasificación resulta pertinente porque la investigación propone el diseño y aplicación de soluciones informáticas orientadas a optimizar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas dentro de la empresa Constructora Delagneau.

j Procesamiento de la información

El proceso de análisis de datos implicó la recolección, organización, depuración y estructuración de la información con el propósito de identificar patrones y obtener hallazgos relevantes para los objetivos de la investigación. Para ello, se utilizó la matriz de descriptores que permitieron sistematizar los datos y facilitar su interpretación ([Anexo 1](#)).

Posteriormente, la información obtenida mediante la matriz fue procesada en un documento de análisis redactado en Word, en el cual se organizaron los resultados preliminares y para realizar una interpretación detallada de cada proceso. En relación con el documento, se realizó la triangulación de la información, contrastando los datos obtenidos de distintas fuentes y técnicas para fortalecer la validez de los hallazgos.

Finalmente, se efectuó un análisis integral que permitió identificar tendencias, relacionar los resultados con los objetivos de estudio y derivar conclusiones consistentes con el diseño metodológico planteado. Este proceso garantizó que la información fuera evaluada de manera rigurosa, coherente y alineada con los propósitos de la investigación.

k Variables de estudio

En esta investigación las variables principales, los procesos de gestión de proyectos, gestión de inventario, gestión de flotas y las alternativas de solución implementadas.

Capítulo IV

4.1 Análisis y discusión de resultados

El objetivo general de esta investigación es evaluar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en constructora Delagneau, Matagalpa 2025.

Para alcanzar este propósito, se analizaron los datos recopilados mediante entrevistas y observaciones directas, los cuales se organizaron en matrices de resultados ([Anexo 10](#), [11](#), [12](#)). Este procedimiento permitió describir los procesos actuales de gestión de proyectos, control de inventarios y administración de flotas, identificando las principales dificultades que limitan la eficiencia y la toma de decisiones en la empresa.

La presente investigación se desarrolló en la empresa Constructora Delagneau, ubicada en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, cuya sede se encuentra en el barrio monte tabor las tejas, del torno del norte, tres cuadras al sur. El estudio abarca el análisis de los procesos internos relacionados con la gestión de proyectos, inventario y flotas, durante el año 2025.

El ámbito de la investigación se delimita exclusivamente a los procedimientos internos de Constructora Delagneau, sin realizar comparaciones con otras empresas del sector. De esta manera, se establece un marco claro y concreto que permitirá identificar las fortalezas y debilidades de la organización en las áreas estudiadas, así como proponer soluciones orientadas a optimizar su gestión operativa y administrativa.

4.2 Descripción de los procesos de gestión de proyecto, inventario y flota

Proceso de Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos se realiza de forma semiautomatizado mediante Excel. Las tareas y el seguimiento dependen de registros manuales y de la coordinación entre personas clave.

Etecé (2024) concibe la gestión de proyectos como un proceso orientado a la planificación, organización y control eficiente de recursos. La dependencia de hojas de Excel limita la capacidad de control sistemático y reduce la eficiencia operativa.

ISDI (2024) enfatiza la necesidad de un ciclo de vida bien estructurado, con mecanismos claros de monitoreo y actualización. Sin embargo, la empresa carece de sistemas automatizados que permitan seguimiento en tiempo real, lo que genera incoherencias con las recomendaciones del autor.

Coincide parcialmente con la teoría, pero existe una brecha significativa en cuanto a nivel de automatización y formalidad de los registros.

A continuación, se describen los pasos clave y las tareas de cada rol dentro de este proceso:

Cliente

El proceso inicia cuando el cliente se acerca a la empresa para comunicar sus necesidades y solicitar formalmente un proyecto. Tras este primer contacto, se programa una visita técnica al sitio donde se ejecutará la obra, lo que permite al equipo comprender las condiciones reales y aclarar dudas. Este procedimiento coincide con lo expuesto por ISDI (2024), que destaca la importancia de una fase inicial basada en identificar las necesidades y evaluar los requerimientos para garantizar una comprensión integral del alcance.

Supervisor de proyectos

Posterior a la recopilación de requerimientos del cliente, el supervisor de proyectos evalúa la viabilidad, los tiempos y los recursos necesarios, y convoca una reunión con los actores claves, ingenieros, arquitectos, encargado de obra y gerencia. Esta práctica se alinea con ISDI (2024), que resalta la importancia de

iniciar el proyecto con una reunión estructurada para definir objetivos, roles y expectativas.

En la elaboración de presupuestos interviene la gerencia, ingenieros y el área de compras. El contenido descrito concuerda con lo señalado por ISDI (2024) quien subraya la importancia de involucrar a los actores clave durante la etapa inicial del proyecto.

El supervisor coordina y asiste a la visita para conocer directamente las condiciones reales y resolver dudas en el sitio.

La estructuración de los presupuestos se realiza a través de etapas, subetapas y actividades, lo que permite valorar cada elemento necesario para la construcción y documentarlo de manera ordenada y coherente con las necesidades específicas del proyecto. Este planteamiento coincide con lo expuesto por Pérez López (2014), dado que ambos enfatizan la importancia de organizar el presupuesto de forma estructurada y jerárquica.

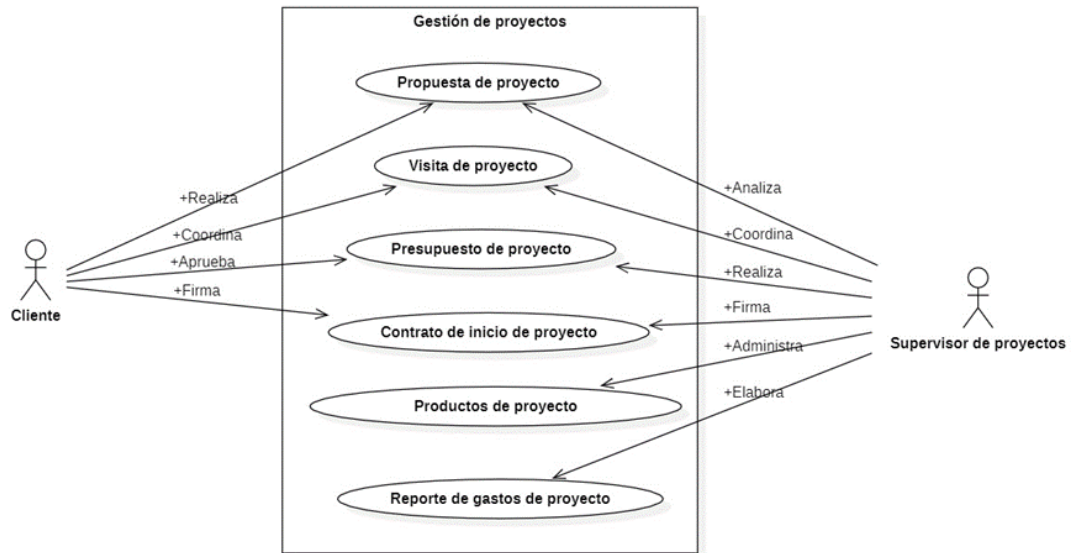
El uso de planos, métricas, catálogos de precios y experiencias previas se encuentra alineado con ISDI (2024), que enfatiza la necesidad de basarse en datos técnicos actualizados.

Durante la ejecución, el supervisor controla los avances, verifica el cumplimiento de tiempos y gestiona los cambios que surgen en obra, documentándolos y enviándolos para aprobación de gerencia antes de notificarlos al cliente. Este enfoque coincide con ISDI (2024), que subraya la relevancia del monitoreo continuo para mantener el proyecto dentro de los límites de tiempo, costo y calidad.

Finalmente, el supervisor realiza reportes semanales con fotografías, reuniones de seguimiento con la gerencia y mantiene un registro detallado de insumos y gastos. Este mecanismo refleja la fase de seguimiento y control descrita por ISDI (2024), que indica la necesidad de evaluar periódicamente el avance frente al plan. Se realiza un registro detallado de todos los insumos utilizados y elabora reportes de gastos para mantener las finanzas del proyecto claras y transparentes.

Figura 3

Diagrama de caso de uso de proceso de gestión de proyectos en la empresa



Nota. Explicación del flujo de trabajo de la gestión de proyectos, destacando la colaboración entre los actores cliente y supervisor de proyectos.

Proceso de gestión de inventario

La gestión de inventario en la empresa se ejecuta de forma semiautomatizada mediante registros en Excel, lo que evidencia una alta dependencia de procesos manuales para el control de materiales y el seguimiento de movimientos.

Hayes (2024) sostiene que la gestión de inventario requiere sistemas que aseguren exactitud, disponibilidad y control organizado de los insumos; sin embargo, el uso de hojas de cálculo limita la precisión y aumenta el riesgo de inconsistencias.

De igual manera, Franco (2021) enfatiza que una administración eficiente del inventario debe apoyarse en mecanismos estructurados que reduzcan la intervención manual, ya que los registros en Excel dificultan la trazabilidad y afectan la toma de decisiones.

En conjunto, ambos autores coinciden en que la falta de herramientas automatizadas genera una brecha significativa entre la práctica actual y los principios fundamentales de una gestión de inventario eficiente.

A continuación, se describen los pasos clave y las tareas de cada rol dentro de este proceso:

Supervisor de proyectos

Se revisan los avances de la obra y determina que materiales se necesitan para continuar sin retrasos. Con las necesidades definidas, realiza una solicitud al encargado de inventario de los insumos que necesita y al proyecto que está destinado.

El supervisor verifica que los insumos sean los solicitados y confirma que se utilizarán en la obra. Al concluir el proyecto realiza la devolución de las herramientas utilizadas y el material sobrante para mantener actualizado el inventario.

Encargado de inventario

El encargado recibe las solicitudes de materiales del supervisor de proyectos y administra los insumos asignados, registrando cada entrada y salida para asegurar un uso eficiente de los recursos. Este enfoque coincide con lo expuesto por Franco (2021), quien destaca la importancia de un control riguroso para una adecuada toma de decisiones.

Se realiza un inventario físico mensual para validar los registros y corregir discrepancias, práctica que se alinea con Murcia (2025), quien resalta la importancia de realizar revisiones periódicas para garantizar precisión, retirar herramientas obsoletas y registrar nuevas adquisiciones.

La empresa opera bajo un modelo de almacenamiento híbrido compuesto por una bodega central y bodegas temporales en cada proyecto, lo que facilita el resguardo de materiales y mejora la logística. De acuerdo con Murcia (2025), quien subraya la importancia de estructuras de almacenamiento adecuadas para evitar pérdidas y asegurar continuidad operativa.

En caso de que el material se encuentre disponible en bodega, se autoriza la salida del producto y se registra el movimiento en Excel, especificando el producto, la cantidad, el precio y el proyecto al que se destina.

Cuando el material no se encuentra disponible, se gestiona la solicitud de compra al proveedor correspondiente, se recibe y revisa la factura del producto adquirido y, posteriormente, se registra en Excel la entrada del material, detallando el producto, la cantidad, el precio, el proveedor y el proyecto al que se asigna.

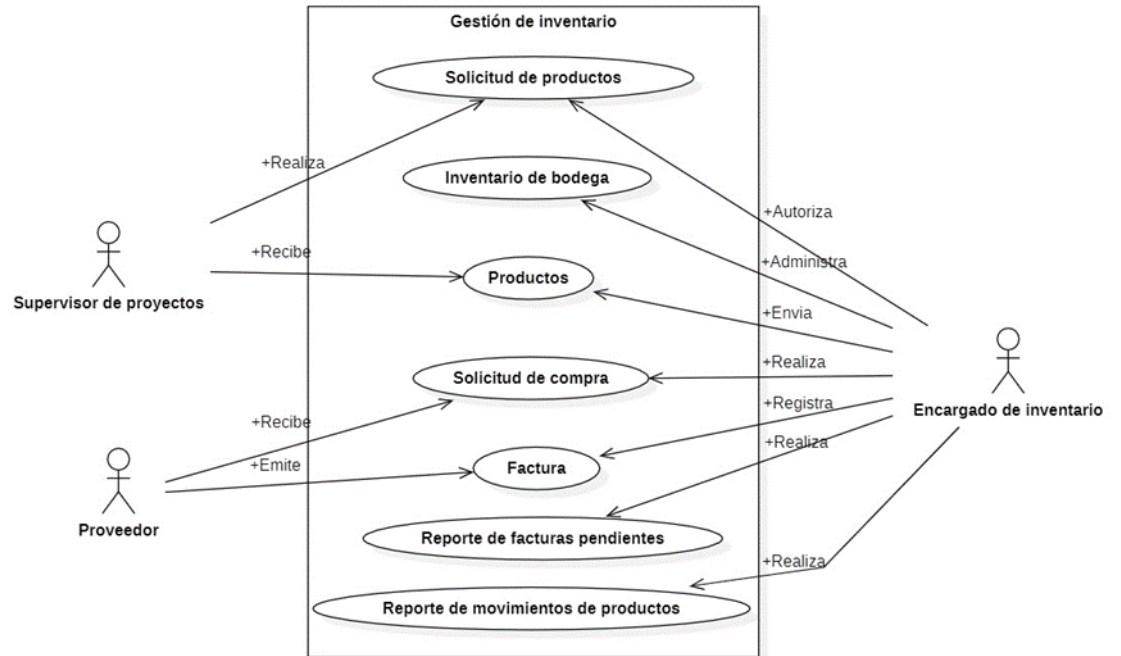
Asimismo, se elaboran reportes periódicos sobre facturas pendientes, movimientos de productos y saldos en bodega, con el fin de mantener control financiero y operativo del inventario.

Proveedor

El proveedor recibe las solicitudes de compra emitidas por el encargado de inventario y suministra los materiales dentro del tiempo acordado, adjuntando las facturas correspondientes que son necesarias para el registro financiero y contable.

Figura 4

Diagrama de caso de uso de proceso de gestión de inventario en la empresa



Nota. Explicación del proceso de gestión de inventario de la empresa, el cual se centra en la solicitud, compra, registro, administración y control de los productos dentro de la bodega.

Proceso de gestión de flota

La administración de flotas en la empresa se realiza de manera semiautomatizada, apoyándose parcialmente en registros manuales y en aplicaciones de mensajería, lo que genera dependencia de la coordinación entre personas clave y limita la trazabilidad en tiempo real.

Krantz y Jonker (2024) conceptualizan la gestión de flotas como un proceso integral que abarca la administración de vehículos y conductores, la optimización operativa y la utilización eficiente de los activos, alineándose con la administración de activos empresariales.

Sin embargo, la práctica actual de la empresa muestra un desfase con esta teoría, ya que la falta de automatización y plataformas integradas dificulta el control sistemático y la toma de decisiones basada en datos precisos.

A continuación, se describen los pasos clave y las tareas de cada rol dentro del proceso:

Encargado de inventario

El encargado de inventario notifica anticipadamente al operador de flota sobre los materiales requeridos para cada proyecto, coordinando horarios, destinos y contactos para asegurar la entrega oportuna. Esta práctica funciona como un enlace clave entre bodegas y flota. Se alinea con Krantz & Jonker (2024), quienes destacan la necesidad de una gestión organizada y planificada de los recursos para optimizar operaciones.

Operador de flota

El operador de flota prepara los vehículos para las entregas, registra el viaje mediante fotografías del odómetro al inicio y al final del recorrido, enviándolas al grupo de comunicación de la empresa, además de reportar necesidades de combustible durante el trayecto. Esta práctica permite monitorear los desplazamientos y controlar el consumo de combustible, optimizando la eficiencia de la flota, coincidiendo con Brooks (2025), quien enfatiza la importancia del seguimiento detallado para mejorar el rendimiento y la trazabilidad de los vehículos.

Supervisor de flota

El supervisor de flota administra los recursos, registra facturas de combustible y kilometraje para calcular el rendimiento de cada vehículo.

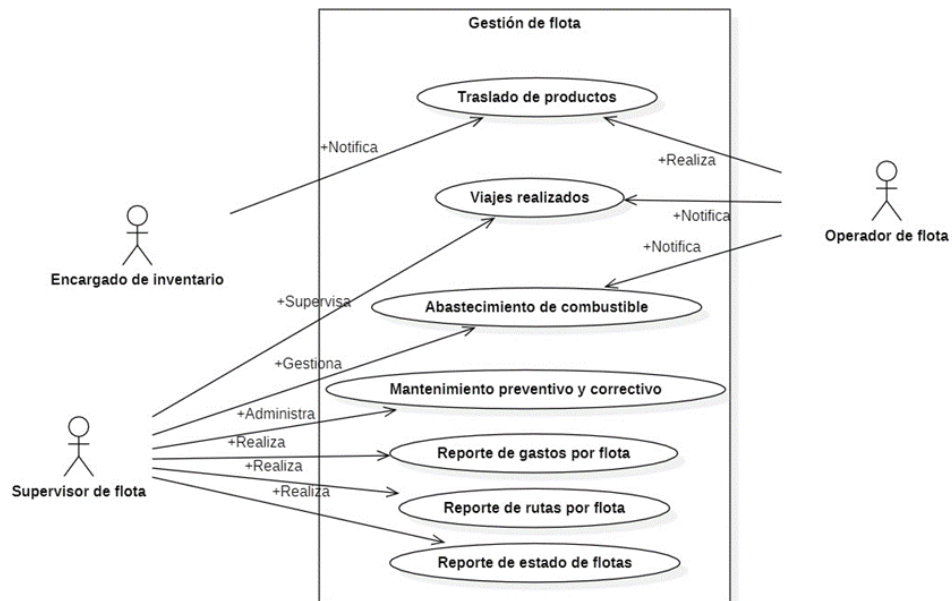
Programa mantenimientos preventivos y correctivos según el tipo de unidad y kilometraje. La investigación evidencia que solo tres camiones cuentan con GPS, de los cuales solo uno está activo, limitando el monitoreo en tiempo real.

Estas prácticas se alinean con Brooks (2025), quien resalta que un seguimiento constante y la implementación de mantenimientos programados son fundamentales para garantizar disponibilidad, seguridad y reducción de costos en la gestión de flotas.

El encargado de flotas realiza informes detallados sobre gastos de combustible, mantenimientos, rutas realizadas por los operadores y estado general de la flota. Estos reportes son la base para tomar decisiones sobre renovaciones, ajustes y optimización de recursos.

Figura 5

Diagrama de caso de uso de proceso de gestión de flotas en la empresa



Nota. El proceso de gestión de flotas de la empresa se centra en el movimiento de productos, mantenimiento de los vehículos y la realización de reportes operativos.

4.3 Dificultades encontradas en los procesos de gestión de proyecto, inventario y flotas

A continuación, se describen los principales retos en los procesos de gestión de proyecto (Tabla 1), inventario (Tabla 2) y flota (Tabla 3). El objetivo es entender estas dificultades para poder encontrar soluciones que optimicen las operaciones y mejoren la toma de decisiones.

Proceso de gestión de proyectos

A continuación, se detallan las principales dificultades que suelen presentarse en la gestión de proyectos.

Tabla 1

Dificultades en la gestión de proyectos

Proceso	Dificultad	Descripción
Gestión de proyectos	Determinación de precios de productos	La constructora Delagneau no cuenta con un registro centralizado y actualizado de las compras de materiales, lo que impide conocer los costos actualizados de cada insumo. Esto dificulta la elaboración de presupuestos ajustados a la realidad del mercado, afectando la rentabilidad de los proyectos.
	Control de gastos del proyecto	La ausencia de un formato estandarizado para el registro de gastos en la empresa Delagneau genera dispersión de la información financiera. Aumentando el riesgo de pérdidas, retrasa la consolidación de costos y dificulta generar reportes financieros precisos para la toma de decisiones.

Errores en pedidos de productos	En la constructora Delagneau se presentan errores en la solicitud de materiales debido a la inexistencia de un procedimiento estandarizado. Esto puede ocasionar omisiones, duplicidad de pedidos, retrasando el avance en las obras y elevando los costos operativos.
---------------------------------	--

Nota. Esta tabla muestra las dificultades en la gestión de proyectos de la empresa, identificadas a partir de entrevistas y observación directa.

Proceso de gestión de inventario

A continuación, se exploran las dificultades más comunes en la gestión de inventario.

Tabla 2

Dificultades en la gestión de inventario

Proceso	Dificultad	Descripción
Gestión de inventario	Registro de movimientos de productos	En la constructora Delagneau, el uso de Excel para registrar movimientos retrasa la actualización de datos. El personal debe ingresar la información únicamente desde una computadora, lo que reduce la agilidad y dificulta el control en tiempo real de las entradas y salidas de productos.
	Registro de compras	El registro manual de facturas y comprobantes de compra provoca demoras en la consolidación de datos y dificulta la elaboración oportuna de reportes sobre facturas pendientes, afectando la planificación financiera de los proyectos.

Organización
deficiente del
almacén

La falta de un sistema de organización estandarizado en el área de bodega de la empresa complica la localización rápida de materiales y la realización de conteos físicos. Esto genera retrasos al verificar si el inventario real coincide con el registrado en Excel, incrementando el riesgo de diferencias y pérdidas de insumos.

Nota. Esta tabla muestra las dificultades en la gestión de inventario de la empresa, identificadas a partir de entrevistas y observación directa.

Proceso de gestión de flotas

A continuación, se detallan los retos más comunes en la gestión de flotas.

Tabla 3

Dificultades en la gestión de flotas

Proceso	Dificultad	Descripción
Gestión de flota	Registro de rutas	En la Constructora Delagneau, el registro manual de los viajes de los camiones provoca retrasos significativos en la consolidación y análisis de la información. Esto dificulta la elaboración oportuna de reportes sobre desempeño y costos operativos de la flota.
	Abastecimiento de combustible	La empresa no cuenta con un procedimiento estandarizado y ágil para el abastecimiento de combustible, lo que genera retrasos en las operaciones, aumenta el riesgo de interrupciones en los proyectos y dificulta el control de consumo.

Mantenimiento	La ausencia de un sistema de alertas y seguimiento para mantenimientos preventivos ocasiona que se pasen por alto revisiones críticas. Esto incrementa la probabilidad de fallas mecánicas inesperadas, mayores costos de reparación y tiempos de inactividad de los equipos.
---------------	---

Nota. La tabla muestra las dificultades en la gestión de flotas de la empresa, identificadas a partir de entrevistas y observación directa.

Las dificultades identificadas en la gestión de proyectos, inventarios y flota de la Constructora Delagneau impactan negativamente en la eficiencia operativa. La falta de procesos estandarizados, registros manuales y ausencia de sistemas de control en tiempo real generan retrasos, errores y costos adicionales, lo que afecta la planificación, el uso de recursos y, en última instancia, la satisfacción del cliente.

4.4 Alternativas de solución para la mejora de los procesos de gestión de proyecto, inventario y flota en la constructora Delagneau

4.4.1 Sistema web

- **Factibilidad técnica**

En la factibilidad técnica se analiza la posibilidad de desarrollar e implementar un sistema web, tomando en cuenta los recursos técnicos actuales con los que la Constructora Delagneau dispone, como el software, hardware y servicios de conectividad requeridos para su funcionamiento.

La Constructora Delagneau actualmente cuenta con diversos equipos portátiles que son utilizados en actividades administrativas y técnicas, los cuales presentan las siguientes características a nivel de hardware, software y servicio de internet:

Tabla 4

Equipos de cómputo actuales de la constructora Delagneau

Cantidad	Equipo	Hardware	Software	Servicio
1	Lenovo thinkpad x1 carbon	1TB de almacenamiento. 16 GB de RAM m.2 Procesador Intel Core i7 8va generación.	Windows 11 Office 2016 Chrome Microsoft	Internet casa Claro
1	Lenovo thinkpad e15	Procesador Intel Core i7 11va generación 512 GB de almacenamiento m.2 16 GB de RAM.	Windows 11 Office 2016 Chrome Microsoft Edge	Internet casa Claro

1	Dell Latitude	Procesador Intel Core i3 7ma generación 4 gb de RAM 250 gb ssd	Windows 10 Office 2016 Chrome Microsoft	Internet casa Claro
1	Dell Latitude 5591	Procesador Intel Core i5 8va generación 16 gb de RAM 500 ssd	Windows 10 Office 2016 Chrome Microsoft	Internet casa Claro

Nota. La tabla resume con precisión los recursos de hardware, software y servicio de internet disponibles actualmente en la Constructora Delagneau, a partir de la información suministrada por la empresa.

Estos equipos son aptos para implementar el sistema web, ya que cuentan con procesadores modernos, suficiente memoria RAM y almacenamiento para ejecutar aplicaciones en la nube sin inconvenientes. Además, el servicio de internet contratado garantiza una conexión estable que permitirá un acceso fluido al sistema desde las distintas áreas de la empresa y en las obras en ejecución. Únicamente se requerirá mantener la estabilidad del servicio de internet para asegurar el uso continuo del sistema dentro de la constructora Delagneau.

Tabla 5

Infraestructura de red actual

Tipo	Modelo
Router	Dispositivo de red que provee conectividad a internet para los equipos de la oficina. 4 puertos de 10/100 Mps. WEP, WPA, WPA2-PSK y WPS. Filtro MAC 2 antenas de 5dBi, de largo alcance y ganancia. Marca: Nexxt solutions. Modelo: ARNO2304U5

Nota. La tabla muestra la forma de conexión a internet que utiliza la empresa Delagneau.

Tabla 6

Recurso técnico propuesto

Software	Costo mensual
Hosting	\$5.00
Dominio	\$0.94
Certificado SSL	Gratis
Total	\$5.94

Nota. La tabla presenta los recursos técnicos para la implementación de un sistema a través de la red.

- **Factibilidad operativa**

Es el recurso humano que utilizará con mayor frecuencia el sistema web se conforma por el personal administrativo y operativo encargado de la gestión de proyectos, inventarios y flotas de la constructora Delagneau. Para asegurar que todo el personal se adapte adecuadamente al uso del sistema, se planificará un período de capacitación y pruebas, permitiendo que haya familiarización con la plataforma y logrando la automatización de procesos sin interrumpir las operaciones diarias.

Tabla 7

Usuarios y roles

Tipo de usuario	Conocimientos informáticos	Funciones de los usuarios
Dueño / Administrador general	Básico	Autoriza y supervisa procesos de proyecto, inventario y flota. Registra y aprueba proyectos. Administrar usuarios.
Encargado de proyectos	Básico	Registrar proyectos, etapas y actividades. Revisa los avances de las obras. Actualizar avances y presupuestos. Generar informes de ejecución.
Supervisor de flota	Básico	Registrar recorridos y mantenimiento de vehículos. Controlar consumo de combustible. Realiza informes detallando los gastos de combustible, mantenimiento, rutas y estado general de las flotas.
Encargado de inventario	Básico	Registrar entradas y salidas de materiales. Asigna materiales a los diferentes proyectos. Realiza inventario físico mensual. Controlar existencias de materiales. Generar alertas para reposición de herramientas.

Operadores de flota	Básico	Consultar asignaciones de rutas.
		Confirmar entregas o traslados.
		Solicita combustible.
		Reportar incidencias en ruta desde dispositivos móviles.
		Reporta el viaje tomando fotografía del odómetro al inicio y final del recorrido.

Nota. La tabla presenta un resumen de los tipos de usuarios, conocimientos informáticos y funciones del personal que utilizará el sistema web en la Constructora Delagneau.

- **Factibilidad económica**

La factibilidad económica se presenta como una evaluación crítica que se enfoca en los aspectos financieros del proyecto, analizando costos y beneficios para determinar la rentabilidad del sistema.

Para la implementación de un sistema web para la gestión de proyectos, inventarios y flotas, por cargo, la proyección de pagos por hora y los servicios adicionales requeridos para el funcionamiento del sistema.

Tabla 8

Horas trabajadas por cargo

Integrante	Cargo	Tiempo de trabajo (horas)
Abraham Delagneau	Analista	250
Rossmery Aguilar	Diseñador	200
Rossmery Aguilar / Abraham Delagneau	Programadores	900

Rossmery Aguilar	Capacitador	20
Total, de horas trabajadas		1370

Nota. La tabla muestra los roles y las horas estimadas para cada actividad, de acuerdo con un cronograma de actividades.

Tabla 9

Servicios para la implementación de sistema web

Servicio	Proveedor	Costo	Subtotal
Hosting Web	Hostinger/ Business	\$ 4.99	\$ 60
Dominio	Hostinger/ .es	\$ 16.99/año	\$ 16.99
Total		\$ 21.98	\$ 76.99

Nota. La tabla presenta los recursos técnicos necesarios para la implementación del sistema web en la Constructora Delagneau.

Tabla 10

Proyección de pagos por hora

Cargo	Horas trabajadas	Pago por hora (\$)	Total, por horas trabajadas (\$)
Analista de datos	250	\$ 2.38	\$ 595
Diseñador	200	\$ 2.11	\$ 422
Programadores	900	\$ 2.32	\$ 2088
Capacitador	20	\$ 1.80	\$ 36
Total	1370		\$ 3,141

Nota. Los valores utilizados para estimar el pago por hora de los cargos se fundamentan en datos salariales referenciales para Nicaragua publicados por (Tusalario.org/Nicaragua, 2025). Esta fuente proporciona información actualizada sobre salarios promedios por ocupación y sector, sirviendo como base para estimar costos.

- **Factibilidad ambiental**

El ambiente donde se desarrollan las actividades de la constructora Delagneau no conlleva el uso de equipos que generen un impacto ambiental significativo, sin embargo, el uso de papel para la emisión de órdenes, reportes y comprobantes físicos sí representa un factor que afecta el medio ambiente ya que estos procesos son realizados de forma manual y ante errores o correcciones generan un mayor consumo de papel.

La implementación del sistema web permitirá digitalizar gran parte de estos procesos, disminuyendo así la necesidad de documentos impresos y contribuyendo a la reducción del impacto ambiental en las operaciones administrativas de la empresa.

Tabla 11*Equipos y servicios que provocan impacto ambiental*

Equipos	Descripción	Consumo de energía eléctrica	Impacto
Computadoras portátiles (Lenovo y Dell)	Uso administrativo para registro de proyectos, inventarios y flotas	Consumo eléctrico Fabricación	Medio
Router de Internet	Uso para conexión a la red del sistema web	Consumo eléctrico Fabricación Fin de vida útil	Bajo

Nota. La tabla muestra los equipos utilizados y sus principales impactos, resaltando que las computadoras portátiles generan un impacto medio por su consumo eléctrico y fabricación.

- **Factibilidad legal**

Contrato legal de desarrollo de sistema web a la medida para proceso de gestión de proyecto, inventario y flotas en la constructora Delagneau.

En la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, a los 24 días del mes de septiembre del año 2025, los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), Centro Universitario Regional de Matagalpa, Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán, identificada con cédula de identidad 441-150604-1002J, y Abraham Delagneau Gómez, identificado con cédula de identidad 201-310702-1001L, quienes en adelante se denominarán Proveedores, y por la otra parte el señor David Delagneau Barquero, identificado con cédula de identidad 441-230970-0011P, quien en adelante se denominará Contratante, hemos convenido celebrar el presente contrato con las cláusulas siguientes:

Cláusula 1: Objeto del contrato

Los Proveedores se comprometen a desarrollar un sistema web a la medida para apoyar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas de la empresa Constructora Delagneau.

Cláusula 2: Compromiso de los proveedores

Los Proveedores se comprometen a:

Analizar, diseñar, desarrollar e implementar el sistema web solicitado, aplicando buenas prácticas de desarrollo de software.

Recopilar la información necesaria para el desarrollo del sistema, siempre y cuando el Contratante brinde acceso a la documentación y recursos pertinentes.

Entregar el proyecto dentro de un período máximo de seis meses, salvo circunstancias justificadas y previamente notificadas.

Cláusula 3: Naturaleza académica y gratuidad del servicio

Los Proveedores dejan establecido que:

El sistema web se desarrolla como un proyecto académico, correspondiente a la culminación de estudios universitarios.

No existe costo económico alguno por parte del Contratante por este servicio.

Ninguna de las partes deberá realizar pagos monetarios por el desarrollo, implementación o entrega del sistema.

Cláusula 4: Responsabilidades del contratante

El Contratante se compromete a:

Brindar la información, documentación y acceso a los recursos necesarios para el desarrollo del sistema.

Colaborar durante las diferentes fases del proyecto.

Validar los requerimientos funcionales y confirmar que estos representan adecuadamente las necesidades de la empresa.

Firmar el documento de aceptación del sistema al finalizar el desarrollo.

Cláusula 5: Funcionamiento y soporte

Los Proveedores garantizan el correcto funcionamiento del sistema web durante las 48 horas posteriores a su entrega.

Cualquier incidencia reportada en este período será corregida sin costo alguno.

Las averías deberán ser notificadas mediante el correo electrónico proporcionado.

Cláusula 6: Licencia del software

El software desarrollado será de uso exclusivo para la Constructora Delagneau.

El Contratante no podrá vender ni distribuir el sistema a terceros.

Para mantenimientos o mejoras futuras, el Contratante deberá contactar directamente a los Proveedores para establecer acuerdos adicionales.

Cláusula 7: Modificaciones del contrato

Cualquier cláusula no contemplada en el presente documento podrá ser incorporada mediante acuerdo mutuo entre las partes.

Firma del contrato

En señal de conformidad, las partes firman el presente contrato en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, a los 24 días del mes de septiembre de 2025.

Abraham Delagneau Gómez
Proveedor

Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán
Proveedor

David Delagneau Barquero
Contratante

4.4.2 Aplicación móvil

- **Factibilidad Técnica**

Para la implementación de una aplicación móvil en la Constructora Delagneau, se requiere una inversión inicial destinada al desarrollo de la aplicación en entornos multiplataforma (Android y iOS).

La empresa no cuenta actualmente con dispositivos móviles corporativos destinados a la administración de sistemas. Sin embargo, se plantea que el acceso al sistema móvil se realice directamente desde los teléfonos personales de los colaboradores (choferes, supervisor de flota, encargado de inventario y administrador), siempre que estos cumplan con las especificaciones técnicas mínimas necesarias.

Tabla 12

Especificaciones mínimas recomendadas para el uso de la aplicación móvil

<i>Sistema operativo</i>	Android 10/ iOS 13 o superior
<i>Procesador</i>	Octa-Core 1.8 GHz o superior
<i>Memoria RAM</i>	Mínimo 4 GB
<i>Almacenamiento interno</i>	Mínimo 16 GB (con al menos 2 GB libres para instalación y uso de la app).
<i>Conectividad</i>	4G LTE

Nota. El uso de los dispositivos móviles de los colaboradores permitirá a la Constructora Delagneau reducir costos en la adquisición de nuevos equipos, garantizando al mismo tiempo que el sistema sea accesible en tiempo real desde cualquier lugar donde se ejecuten las operaciones.

Tabla 13*Infraestructura de red actual*

Tipo	Modelo	Cantidad
	Dispositivo de red que provee conectividad a internet para los equipos de la oficina. 4 puertos de 10/100 Mps. WEP, WPA, WPA2-PSK y WPS	
Router	Filtro MAC 2 antenas de 5 dBi, de largo alcance y ganancia. Marca: Nexxt solutions Modelo: ARNO2304U5	1

Nota. La tabla muestra la forma de conexión a internet que utiliza la empresa Delagneau.

- **Factibilidad operativa**

Tabla 14*Usuarios y roles*

Tipo de usuarios	Conocimientos de dispositivos móviles		Función de los usuarios
	Si	No	
Dueño/ Administrador general	✓		Autoriza y supervisa procesos de proyecto, inventario y flota. Registra y aprueba proyectos. Administrar usuarios.
Encargado de proyectos	✓		Registrar proyectos, etapas y actividades.

			<p>Revisa los avances de las obras.</p> <p>Actualizar avances y presupuestos.</p> <p>Generar informes de ejecución.</p> <p>Registrar recorridos y mantenimiento de vehículos.</p>
Supervisor de flotas	✓		<p>Controlar consumo de combustible.</p> <p>Realiza informes detallando los gastos de combustible, mantenimiento, rutas y estado general de las flotas.</p>
Encargado de inventario	✓		<p>Registrar entradas y salidas de materiales.</p> <p>Asigna materiales a los diferentes proyectos.</p> <p>Realiza inventario físico mensual.</p> <p>Controlar existencias de materiales.</p> <p>Generar alertas para reposición de herramientas.</p> <p>Consultar asignaciones de rutas.</p> <p>Confirmar entregas o traslados.</p>
Operadores de flotas	✓		<p>Solicita combustible.</p> <p>Reportar incidencias en ruta desde dispositivos móviles.</p> <p>Reporta el viaje tomando fotografía del odómetro al inicio y final del recorrido.</p>

Nota. La tabla presenta un resumen de los tipos de usuarios, conocimientos en dispositivos móviles y funciones del personal que utilizará la aplicación móvil en la Constructora Delagneau.

Para la implementación de una aplicación móvil en la constructora Delagneau se requiere capacitar al dueño de la empresa, supervisor de flota, encargado de inventario, encargado de proyecto y operadores de flotas en el uso de la herramienta. Esta capacitación generará costos adicionales y demandará un período de adaptación, ya que no todos los colaboradores podrán asimilar de inmediato el manejo de la aplicación, siendo necesario un acompañamiento inicial para asegurar su correcta utilización.

- **Factibilidad económica**

Tabla 15

Horas trabajadas por cargo

Integrante	Cargo	Tiempo de trabajo (horas)
Abraham Delagneau	Analista	250
Rossmery Aguilar	Diseñador	200
Rossmery Aguilar / Abraham Delagneau	Programadores	850
Rossmery Aguilar	Capacitador	20
Total, de horas trabajadas		1,320

Nota. La tabla muestra los roles y las horas estimadas para cada actividad, de acuerdo con un cronograma de actividades.

Tabla 16*Proyección de pagos por hora*

Cargo	Horas trabajadas	Pago por hora (\$)	Total, por horas trabajadas (\$)
Analista de datos	250	\$ 2.38	\$ 595
Diseñador	200	\$ 2.11	\$ 422
Programadores	850	\$ 2.32	\$ 1,972
Capacitador	20	\$ 1.80	\$ 36
Total	1,320		\$ 3,025

Nota. Los valores utilizados para estimar el pago por hora de los cargos se fundamentan en datos salariales referenciales para Nicaragua publicados por (Tusalario.org/Nicaragua, 2025). Esta fuente proporciona información actualizada sobre salarios promedios por ocupación y sector, sirviendo como base para estimar costos.

- **Factibilidad ambiental**

Para la implementación de una aplicación móvil en la constructora Delagneau se contempla el uso de dispositivos móviles personales de los colaboradores. El impacto ambiental de estos equipos se relaciona principalmente con el consumo de energía durante su uso, los procesos de fabricación y el manejo de los desechos electrónicos al finalizar su vida útil.

Tabla 17

Equipos y su impacto ambiental

Producto	Descripción	Impacto
	Consumo de energía eléctrica	Bajo
Dispositivos móviles	Fabricación	Alto
	Fin de vida útil	Medio
	Consumo de energía eléctrica	Bajo
Router de Internet	Fabricación	Bajo
	Fin de vida útil	Bajo

Nota. La tabla muestra que el mayor impacto ambiental en el ciclo de vida de los dispositivos analizados recae en la fase de fabricación de los dispositivos.

El uso de un sistema de aplicación móvil permitirá digitalizar la información relacionada con proyectos, inventarios y flotas, reduciendo significativamente el uso de papel y otros recursos físicos. Esto contribuirá a un impacto ambiental positivo, promoviendo prácticas más sostenibles dentro de la empresa.

- **Factibilidad legal**

Contrato de desarrollo de aplicación móvil a la medida para procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en la Constructora Delagneau

En la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, a los 24 días del mes de septiembre del año 2025, los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), Centro Universitario Regional de Matagalpa, Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán, identificada con cédula de identidad 441-150604-1002J, y Abraham Delagneau Gómez, identificado con cédula de identidad 201-310702-1001L, quienes en adelante se denominarán Proveedores, y por la otra parte el señor David Delagneau Barquero, identificado con cédula de identidad 441-230970-0011P, quien en adelante se denominará Contratante, hemos convenido celebrar el presente contrato con las cláusulas siguientes:

Cláusula 1: Objeto del contrato

Los Proveedores se comprometen a desarrollar una aplicación móvil personalizada para apoyar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas de la empresa Constructora Delagneau.

Cláusula 2: Compromiso de los proveedores

Los Proveedores se comprometen a:

Desarrollar la aplicación móvil con diligencia y profesionalismo, ajustándose a los requerimientos funcionales definidos por el Contratante.

Recopilar la información necesaria para el desarrollo del sistema, siempre y cuando el Contratante brinde acceso a la documentación y recursos pertinentes.

Entregar el proyecto dentro de un período máximo de seis meses, salvo circunstancias justificadas y previamente notificadas.

Cláusula 3: Naturaleza académica y gratuidad del servicio

Los Proveedores dejan establecido que:

El desarrollo de la aplicación móvil se realiza con fines académicos, como parte del proceso formativo universitario.

No existe costo económico alguno por parte del Contratante por este servicio.

Ninguna de las partes deberá realizar pagos monetarios por el desarrollo, implementación o entrega del sistema.

Cláusula 4: Responsabilidades del contratante

El Contratante se compromete a:

Brindar la información, documentación y acceso a los recursos necesarios para el desarrollo del sistema.

Colaborar durante las diferentes fases del proyecto.

Validar los requerimientos funcionales y confirmar que estos representan adecuadamente las necesidades de la empresa.

Firmar el documento de aceptación del sistema al finalizar el desarrollo.

Cláusula 5: Funcionamiento y soporte

Los Proveedores garantizan el correcto funcionamiento del sistema web durante las 48 horas posteriores a su entrega.

Cualquier incidencia reportada en este período será corregida sin costo alguno.

Las averías deberán ser notificadas mediante el correo electrónico proporcionado.

Cláusula 6: Licencia del software

El software desarrollado será de uso exclusivo para la Constructora Delagneau.

El Contratante no podrá vender ni distribuir el sistema a terceros.

Para mantenimientos o mejoras futuras, el Contratante deberá contactar directamente a los Proveedores para establecer acuerdos adicionales.

Cláusula 7: Modificaciones del contrato

Cualquier cláusula no contemplada en el presente documento podrá ser incorporada mediante acuerdo mutuo entre las partes.

Firma del contrato

En señal de conformidad, las partes firman el presente contrato en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, a los 24 días del mes de septiembre de 2025.

Abraham Delagneau Gómez
Proveedor

Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán
Proveedor

David Delagneau Barquero
Contratante

4.4.3 Sistema de escritorio

- **Factibilidad técnica**

Se analiza si es posible desarrollar e implementar un sistema de escritorio, considerando los recursos técnicos actuales con los que dispone la constructora Delagneau como el hardware, software y servicios de conectividad necesarios para su funcionamiento.

La constructora Delagneau cuenta con varios equipos de cómputo utilizados en actividades administrativas, los cuales presentan características adecuadas para soportar la instalación y operación de un sistema de escritorio.

Tabla 18

Equipos de cómputo actuales de la constructora Delagneau

Cantidad	Equipo	Hardware	Software	Servicio
1	Lenovo thinkpad x1 carbon	250 GB de almacenamiento. 16 GB de RAM m.2 Procesador Intel Core i7 8va generación.	Windows 10 Office 2016 Chrome Microsoft	Internet casa Claro
1	Lenovo thinkpad e15	Procesador Intel Core i7 11va generación 512 GB de almacenamiento m.2 16 GB de RAM.	Windows 10 Office 2016 Chrome Microsoft	Internet casa Claro
1	Dell Latitude	Procesador Intel Core i3 7ma generación 4 gb de RAM	Windows 10 Office 2016 Chrome Microsoft	Internet casa Claro

		250 gb ssd		
		Procesador Intel	Windows10	
	Dell	Core i5 8va	Office 2016	
1	Latitude	generación	Chrome	Internet
	5591	16 gb de RAM	Microsoft	casa Claro
		500 ssd		

Nota. La tabla presenta un resumen de los recursos de hardware, software y servicios de internet con que cuenta actualmente la Constructora Delagneau. Elaboración propia a partir de información proporcionada por la empresa.

Los equipos de cómputo con los que actualmente cuenta la constructora Delagneau presentan características técnicas adecuadas para la implementación de un sistema de escritorio, ya que disponen de procesadores Intel Core de séptima a undécima generación, memoria RAM entre 4 GB y 16 GB, además de almacenamiento en unidades SSD que garantizan rapidez en la ejecución de programas. Asimismo, todos los equipos cuentan con sistema operativo Windows 10 y software de oficina actualizado, lo que asegura compatibilidad con el desarrollo y uso del sistema. Por lo tanto, el hardware y software disponibles resultan aptos para la instalación y funcionamiento eficiente de un sistema de escritorio en la empresa.

- **Factibilidad operativa**

Tabla 19

Usuarios y roles

Tipo de usuarios	Conocimientos informáticos		Función de los usuarios
	Si	No	
Dueño/ Administrador general	✓		Autoriza y supervisa procesos de proyecto, inventario y flota.
			Registra y aprueba proyectos. Administrar usuarios.
Encargado de proyectos	✓		Registrar proyectos, etapas y actividades.
			Revisa los avances de las obras. Actualizar avances y presupuestos. Generar informes de ejecución.
Supervisor de flotas	✓		Registrar recorridos y mantenimiento de vehículos.
			Controlar consumo de combustible. Realiza informes detallando los gastos de combustible, mantenimiento, rutas y estado general de las flotas.
Encargado de inventario	✓		Registrar entradas y salidas de materiales.
			Asigna materiales a los diferentes proyectos. Realiza inventario físico mensual. Controlar existencias de materiales. Generar alertas para reposición de herramientas.

Operadores de flotas	✓	Consultar asignaciones de rutas.
		Confirmar entregas o traslados.
		Solicita combustible.
		Reportar incidencias en ruta desde dispositivos móviles.
		Reporta el viaje tomando fotografía del odómetro al inicio y final del recorrido.

Nota. La tabla presenta un resumen de los tipos de usuarios, conocimientos en dispositivos móviles y funciones del personal que utilizará la aplicación móvil en la Constructora Delagneau.

- **Factibilidad económica**

Tabla 20

Horas trabajadas por cargo

Integrante	Cargo	Tiempo de trabajo (horas)
Abraham Delagneau	Analista	160
Rossmery Aguilar	Diseñador	100
Rossmery Aguilar / Abraham Delagneau	Programadores	700
Rossmery Aguilar	Capacitador	20
Total, de horas trabajadas		980

Nota. La tabla muestra los roles y las horas estimadas para cada actividad, de acuerdo con un cronograma de actividades.

Tabla 21*Proyección de pagos por hora*

Cargo	Horas trabajadas	Pago por hora (\$)	Total, por horas trabajadas (\$)
Analista de datos	160	\$ 2.38	\$ 380.8
Diseñador	100	\$ 2.11	\$ 211
Programadores	700	\$ 2.32	\$ 1,624
Capacitador	20	\$ 1.80	\$ 36
Total	980		\$ 2,252

Nota. Los valores utilizados para estimar el pago por hora de los cargos se fundamentan en datos salariales referenciales para Nicaragua publicados por (Tusalario.org/Nicaragua, 2025). Esta fuente proporciona información actualizada sobre salarios promedios por ocupación y sector, sirviendo como base para estimar costos.

- **Factibilidad ambiental**

El ambiente en el que se desarrollan las actividades administrativas de la constructora Delagneau no conlleva un uso intensivo de equipos que generen un impacto directo y considerable contra el medio ambiente. Sin embargo, el uso de papel para la elaboración de reportes, comprobantes y registros físicos sí constituye un factor que afecta al entorno al realizarse de forma manual, generan desperdicio de papel, especialmente cuando ocurren errores que obligan a repetir los documentos.

La implementación de un sistema de escritorio permitirá digitalizar gran parte de estos procesos, reduciendo significativamente el uso de papel y, con ello, el impacto ambiental negativo asociado.

Tabla 22

Equipos y servicios que provocan impacto ambiental

Equipos	Descripción	Impacto
	Uso administrativo en oficinas	Medio
Computadoras portátiles	Fabricación	Alto
	Fin de vida útil	Alto
Servicio de Internet (Router)	Conexión para el sistema de escritorio	Bajo
	Fabricación	Bajo
	Fin de vida útil	Bajo

Nota. La tabla muestra que las computadoras portátiles generan impactos medios y altos en sus distintas etapas.

- **Factibilidad legal**

Contrato de desarrollo de sistema de escritorio a la medida para procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en la Constructora Delagneau

En la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, a los 24 días del mes de septiembre del año 2025, los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), Centro Universitario Regional de Matagalpa, Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán, identificada con cédula de identidad 441-150604-1002J, y Abraham Delagneau Gómez, identificado con cédula de identidad 201-310702-1001L, quienes en adelante se denominarán Proveedores, y por la otra parte el señor David Delagneau Barquero, identificado con cédula de identidad 441-230970-0011P, quien en adelante se denominará Contratante, hemos convenido celebrar el presente contrato con las cláusulas siguientes:

Cláusula 1: Objeto del contrato

Los Proveedores se comprometen a desarrollar un sistema de escritorio a la medida para apoyar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas de la empresa Constructora Delagneau.

Cláusula 2: Compromiso de los proveedores

Los Proveedores se comprometen a:

Analizar, diseñar, desarrollar e implementar el sistema de escritorio solicitado, aplicando buenas prácticas de desarrollo de software.

Recopilar la información necesaria para el desarrollo del sistema, siempre y cuando el Contratante brinde acceso a la documentación y recursos pertinentes.

Entregar el proyecto dentro de un período máximo de seis meses, salvo circunstancias justificadas y previamente notificadas.

Cláusula 3: Naturaleza académica y gratuidad del servicio

Los Proveedores dejan establecido que:

El sistema de escritorio se desarrolla como un proyecto académico, correspondiente a la culminación de estudios universitarios.

No existe costo económico alguno por parte del Contratante por este servicio.

Ninguna de las partes deberá realizar pagos monetarios por el desarrollo, implementación o entrega del sistema.

Cláusula 4: Responsabilidades del contratante

El Contratante se compromete a:

Brindar la información, documentación y acceso a los recursos necesarios para el desarrollo del sistema.

Colaborar durante las diferentes fases del proyecto.

Validar los requerimientos funcionales y confirmar que estos representan adecuadamente las necesidades de la empresa.

Firmar el documento de aceptación del sistema al finalizar el desarrollo.

Cláusula 5: Funcionamiento y soporte

Los Proveedores garantizan el correcto funcionamiento del sistema de escritorio durante las 48 horas posteriores a su entrega.

Cualquier incidencia reportada en este período será corregida sin costo alguno.

Las averías deberán ser notificadas mediante el correo electrónico proporcionado.

Cláusula 6: Licencia del software

El software desarrollado será de uso exclusivo para la Constructora Delagneau.

El Contratante no podrá vender ni distribuir el sistema a terceros.

Para mantenimientos o mejoras futuras, el Contratante deberá contactar directamente a los Proveedores para establecer acuerdos adicionales.

Cláusula 7: Modificaciones del contrato

Cualquier cláusula no contemplada en el presente documento podrá ser incorporada mediante acuerdo mutuo entre las partes.

Firma del contrato

En señal de conformidad, las partes firman el presente contrato en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, a los 24 días del mes de septiembre de 2025.

Abraham Delagneau Gómez
Proveedor

Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán
Proveedor

David Delagneau Barquero
Contratante

4.4.4 Híbrida: sitio web y aplicación móvil

- **Factibilidad técnica**

La implementación de una solución híbrida que combine un sitio web y una aplicación móvil requiere recursos de hardware, software y conectividad adecuados. La Constructora Delagneau ya cuenta con equipos de cómputo en cuanto a la aplicación móvil, no se requiere la compra de nuevos dispositivos, ya que se trabajará directamente con los teléfonos de los colaboradores.

Tabla 23

Equipos de cómputo actuales de la constructora Delagneau

Cantidad	Equipo	Hardware	Software	Servicio
1	Lenovo thinkpad x1 carbon	250 GB de almacenamiento. 16 GB de RAM m.2 Procesador Intel Core i7 8va generación.	Windows 10 Office 2016 Chrome Microsoft Edge	Internet casa Claro
1	Lenovo thinkpad e15	Procesador Intel Core i7 11va generación 512 GB de almacenamiento m.2 16 GB de RAM.	Windows 10 Office 2016 Chrome Microsoft Edge	Internet casa Claro
1	Dell Latitude	Procesador Intel Core i3 7ma generación 4 gb de RAM 250 gb ssd	Windows 10 Office 2016 Chrome Microsoft Edge	Internet casa Claro

		Procesador Intel	Windows 10	
	Dell	Core i5 8va	Office 2016	
1	Latitude	generación	Chrome	Internet
	5591	16 gb de RAM	Microsoft	casa Claro
		500 ssd	Edge	

Nota. La tabla presenta un resumen de los recursos de hardware, software y servicios de internet con que cuenta actualmente la Constructora Delagneau.

- **Factibilidad operativa**

El sistema híbrido será utilizado por diferentes usuarios dentro de la constructora Delagneau a quienes se les asignarán roles específicos:

Tabla 24

Usuarios y roles

Tipo de usuarios	Conocimientos informáticos y en dispositivos móviles		Función de los usuarios
	Si	No	
Dueño/ Administrador general	✓		Autoriza y supervisa procesos de proyecto, inventario y flota.
			Registra y aprueba proyectos.
			Administrar usuarios.
Encargado de proyectos	✓		Registrar proyectos, etapas y actividades.
			Revisa los avances de las obras.
			Actualizar avances y presupuestos.
			Generar informes de ejecución.

Supervisor de flotas	✓	<p>Registrar recorridos y mantenimiento de vehículos.</p> <p>Controlar consumo de combustible.</p> <p>Realiza informes detallando los gastos de combustible, mantenimiento, rutas y estado general de las flotas.</p>
Encargado de inventario	✓	<p>Registrar entradas y salidas de materiales.</p> <p>Asigna materiales a los diferentes proyectos.</p> <p>Realiza inventario físico mensual.</p> <p>Controlar existencias de materiales.</p> <p>Generar alertas para reposición de herramientas.</p> <p>Consultar asignaciones de rutas.</p> <p>Confirmar entregas o traslados.</p>
Operadores de flotas	✓	<p>Solicita combustible.</p> <p>Reportar incidencias en ruta desde dispositivos móviles.</p> <p>Reporta el viaje tomando fotografía del odómetro al inicio y final del recorrido.</p>

Nota. La tabla presenta un resumen de los tipos de usuarios, conocimientos en dispositivos móviles, informáticos y funciones del personal que utilizará la aplicación móvil en la Constructora Delagneau.

Se brindará un período de capacitación y prueba de uso tanto en el sitio web como en la aplicación móvil para asegurar la adaptabilidad del recurso humano y la automatización de procesos.

- **Factibilidad económica**

Tabla 25

Horas trabajadas por cargo

Integrante	Cargo	Tiempo de trabajo (horas)
Abraham Delagneau	Analista	350
Rossmery Aguilar	Diseñador	200
Rossmery Aguilar / Abraham Delagneau	Programadores	800
Rossmery Aguilar	Capacitador	40
Total, de horas trabajadas		1390

Nota. La tabla muestra los roles y las horas estimadas para cada actividad, de acuerdo con un cronograma de actividades.

Tabla 26

Proyección de pagos por hora

Cargo	Horas trabajadas	Pago por hora (\$)	Total, por horas trabajadas (\$)
Analista de datos	350	\$ 2.38	\$ 833
Diseñador	200	\$ 2.11	\$ 422
Programadores	800	\$ 2.32	\$ 1,856
Capacitador	40	\$ 1.80	\$ 72
Total	1390		\$ 3,183

Nota. Los valores utilizados para estimar el pago por hora de los cargos se fundamentan en datos salariales referenciales para Nicaragua publicados por (Tusalario.org/Nicaragua, 2025). Esta fuente proporciona información actualizada sobre salarios promedios por ocupación y sector, sirviendo como base para estimar costos.

Tabla 27

Costos de licencias y servicios para la implementación híbrida

Servicio	Nombre	Tiempo	Costo (\$)
Appsheet	Core/ User	Mensual	\$20
Servidor	Supabase	Mensual	\$ 25
Certificado SSL		Indefinido	\$0
Total			\$45

Nota. La tabla presenta los servicios utilizados y sus costos, indicando un gasto mensual total de 45 dólares.

- **Factibilidad ambiental**

Tabla 28

Equipos y servicios con impacto ambiental

Equipos	Descripción	Consumo de energía eléctrica	Impacto
Computadoras portátiles y de escritorio	Uso en actividades administrativas	Alto	Alto
Dispositivos móviles	Uso de la aplicación	Bajo	Medio
Router de internet	Conexión al sistema híbrido	Bajo	Bajo

Nota. La tabla evidencia que los equipos con mayor consumo e impacto son las computadoras, mientras que los dispositivos móviles y el Router generan efectos bajos a medios.

El mayor impacto ambiental se da en el consumo eléctrico y en el uso de papel para procesos manuales. Sin embargo, la digitalización mediante la solución híbrida reducirá significativamente el uso de documentos físicos, favoreciendo un impacto ambiental positivo.

- **Factibilidad legal**

Contrato de desarrollo de sistema híbrido (web y móvil) a la medida para la Constructora Delagneau

En la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, a los 24 días del mes de septiembre del año 2025, los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), Centro Universitario Regional de Matagalpa, Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán, identificada con cédula de identidad 441-150604-1002J, y Abraham Delagneau Gómez, identificado con cédula de identidad 201-310702-1001L, quienes en adelante se denominarán Proveedores, y por la otra parte el señor David Delagneau Barquero, identificado con cédula de identidad 441-230970-0011P, quien en adelante se denominará Contratante, hemos convenido celebrar el presente contrato con las cláusulas siguientes:

Cláusula 1: Objeto del contrato

Los Proveedores se comprometen a desarrollar un sistema híbrido (sitio web y aplicación móvil) a la medida para apoyar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas de la empresa Constructora Delagneau.

Cláusula 2: Compromiso de los proveedores

Los Proveedores se comprometen a:

Analizar, diseñar, desarrollar e implementar el sistema híbrido (sitio web y aplicación móvil) solicitado, aplicando buenas prácticas de desarrollo de software.

Recopilar la información necesaria para el desarrollo del sistema, siempre y cuando el Contratante brinde acceso a la documentación y recursos pertinentes.

Entregar el proyecto dentro de un período máximo de seis meses, salvo circunstancias justificadas y previamente notificadas.

Cláusula 3: Naturaleza académica y gratuidad del servicio

Los Proveedores dejan establecido que:

El sistema híbrido (sitio web y aplicación móvil) se desarrolla como un proyecto académico, correspondiente a la culminación de estudios universitarios.

No existe costo económico alguno por parte del Contratante por este servicio.

Ninguna de las partes deberá realizar pagos monetarios por el desarrollo, implementación o entrega del sistema.

Cláusula 4: Responsabilidades del contratante

El Contratante se compromete a:

Brindar la información, documentación y acceso a los recursos necesarios para el desarrollo del sistema.

Colaborar durante las diferentes fases del proyecto.

Validar los requerimientos funcionales y confirmar que estos representan adecuadamente las necesidades de la empresa.

Firmar el documento de aceptación del sistema al finalizar el desarrollo.

Cláusula 5: Funcionamiento y soporte

Los Proveedores garantizan el correcto funcionamiento del sistema híbrido (sitio web y aplicación móvil) durante las 48 horas posteriores a su entrega.

Cualquier incidencia reportada en este período será corregida sin costo alguno.

Las averías deberán ser notificadas mediante el correo electrónico proporcionado.

Cláusula 6: Licencia del software

El software desarrollado será de uso exclusivo para la Constructora Delagneau.

El Contratante no podrá vender ni distribuir el sistema a terceros.

Para mantenimientos o mejoras futuras, el Contratante deberá contactar directamente a los Proveedores para establecer acuerdos adicionales.

Cláusula 7: Modificaciones del contrato

Cualquier cláusula no contemplada en el presente documento podrá ser incorporada mediante acuerdo mutuo entre las partes.

Firma del contrato

En señal de conformidad, las partes firman el presente contrato en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, a los 24 días del mes de septiembre de 2025.

Abraham Delagneau Gómez
Proveedor

Rossmery Kassandra Aguilar Guzmán
Proveedor

David Delagneau Barquero
Contratante

4.5 Análisis de alternativas valoradas

Una vez realizados los estudios de factibilidad, se analizó cada una de las alternativas propuestas con el objetivo de determinar cuál se ajusta mejor a las necesidades de la Constructora Delagneau en los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de las factibilidades evaluadas:

Tabla 29

Comparativa de factibilidades

Factibilidad	Sistema Web	Sistema de Escritorio	Aplicación Móvil	Sistema Híbrido (Web y Móvil)
Técnica	Actualmente, la empresa cuenta con el equipo necesario para la implementación de un sistema web.	La empresa dispone de computadoras que pueden ejecutar un sistema de escritorio, aunque con limitaciones en acceso remoto.	Se trabaja con los teléfonos personales de los colaboradores, por lo que no se requiere adquisición de nuevos dispositivos.	Es totalmente viable, ya que aprovecha los equipos existentes y los dispositivos móviles de los colaboradores para operar ambas plataformas.
Operativa	Permite que todos los involucrados accedan desde cualquier ubicación, facilitando la gestión en línea.	Solo podrían acceder propietario y personal administrativo desde las oficinas.	Requiere capacitación adicional al personal para adaptarse al nuevo entorno móvil.	Integra ambos entornos (web y móvil), permitiendo acceso desde oficina y campo, mejorando la comunicación y la

					eficiencia operativa.
					Impacto medio, ya
Ambiental	Impacto bajo, ambiental al reducir el uso de papel mediante digitalización de documentos.	Impacto medio, ya debido al uso constante de equipos cómputo oficina.	Impacto bajo, ya que todos los procesos optimizando el uso de recursos físicos y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental.		
Económica	\$3,141.00 costo del sistema + \$76.99 en servicios web.	\$2,252.00 costo del sistema.	\$3,025.00 costo del sistema		\$3,183.00 costo total estimado del sistema híbrido + \$45 mensual servicio y licencias.
Legal	Requiere dominio y hosting con licencias válidas. Se garantizará el uso de software legal y el cumplimiento de normas de propiedad intelectual mediante contrato.	No requiere licencias adicionales. Se desarrollará con herramientas de libre uso bajo un contrato que asegura confidencialidad y derechos exclusivos.	No genera gastos por licencias. Se implementará con software libre y bajo contrato que protege los datos y garantiza el uso exclusivo del sistema.		Requiere licencias para desarrollo web y móvil, además de App Hosting. El contrato asegura el cumplimiento legal y el uso exclusivo del sistema por la constructora.

Nota. La tabla presenta una comparación de factibilidades entre diferentes tipos de sistemas.

Una vez realizada la comparación, se propone como mejor alternativa la implementación de un sistema híbrido (web y móvil), ya que permitirá automatizar de manera integral los procesos de gestión de proyectos, inventarios y flotas de la Constructora Delagneau. Para la parte móvil, es indispensable que la aplicación sea compatible tanto con Android como con iOS, asegurando el acceso desde los dispositivos móviles de todo el personal. Además, la aplicación móvil deberá operar correctamente con y sin conexión a internet, garantizando la continuidad del trabajo en zonas donde la conectividad sea limitada o intermitente.

Aunque esta alternativa requiere una inversión, no representa una limitante para la empresa, ya que la Constructora Delagneau no deberá pagar por los servicios.

En el aspecto operativo, el sistema híbrido ofrece una mayor flexibilidad al permitir el acceso tanto desde las oficinas como desde los distintos proyectos en ejecución, optimizando la comunicación y coordinación entre las áreas de trabajo. Desde el punto de vista ambiental, contribuye a la sostenibilidad al reducir significativamente el uso de papel y el consumo energético, gracias a la digitalización de la mayoría de los procesos administrativos.

Por otra parte, las alternativas de sistema de escritorio y aplicación móvil fueron descartadas de manera individual: el sistema de escritorio limita el acceso remoto al depender exclusivamente del uso en oficina, mientras que la aplicación móvil, aunque práctica, no satisface por sí sola todas las necesidades administrativas, especialmente en lo relacionado con la gestión de proyectos.

4.6 Propuesta de la alternativa óptima de automatización de los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas de la constructora Delagneau.

Introducción

La gestión de una empresa del sector construcción implica grandes desafíos, especialmente en áreas como la administración de proyectos, el control de inventarios y la gestión de flotas. En este contexto, se llevó a cabo un estudio con el objetivo de analizar dichos procesos en la Constructora Delagneau durante el año 2025.

La investigación reveló diversas deficiencias, entre ellas la falta de automatización de procesos, el uso de herramientas manuales y la ausencia de un sistema centralizado. Lo que afecta la productividad, aumenta los costos y provoca retrasos en la ejecución de obras.

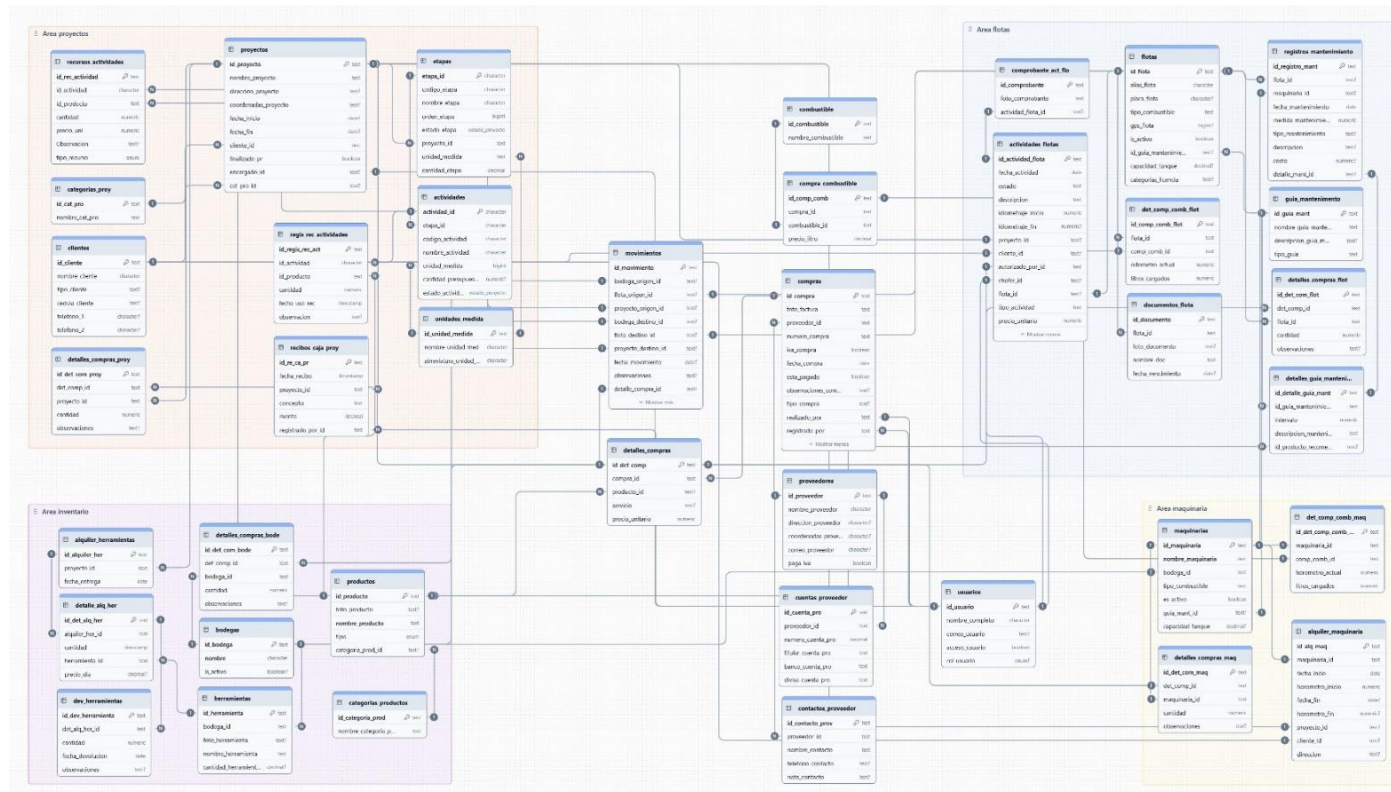
A partir de esta situación, surge la necesidad de diseñar una propuesta de solución informática que permita optimizar los procesos organizacionales y mejore la eficiencia operativa de la Constructora Delagneau. Se determina que la implementación de un sistema híbrido (web y móvil) constituye la opción más viable, ya que facilita el acceso tanto desde las oficinas como desde los proyectos en campo. La aplicación móvil estará disponible para dispositivos Android y iOS. Asimismo, esta solución permitirá operar con o sin conexión a internet, garantizando la continuidad de las actividades en zonas con conectividad limitada, característica frecuente en los entornos donde la empresa desarrolla los proyectos.

La presente propuesta expone la alternativa de solución seleccionada, justificada a partir del análisis técnico, operativo, económico y legal. Se presenta el diseño preliminar del sistema, sus interfaces y los elementos funcionales que responden directamente a las necesidades identificadas durante la evaluación de los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en la Constructora Delagneau. Esta solución busca fortalecer la eficiencia organizacional, mejorar el control administrativo y contribuir al crecimiento sostenible de la empresa

Diagrama de entidad relación

Figura 6

Diagrama entidad relación



Nota. El diagrama de base de datos muestra la estructura de datos completa, organizada en cuatro áreas funcionales principales: proyectos, inventario, flotas y compras.

4.7 Diseño de interfaces propuestas

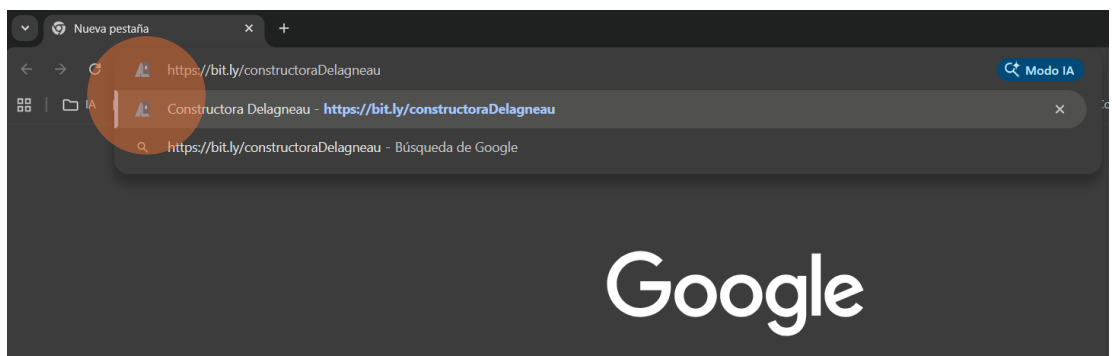
A continuación, se muestra el diseño de interfaces del sistema informático para la automatización de los procesos de proyecto, inventario y flota en “Constructora Delagneau”, Matagalpa.

Ingresar al sistema

El acceso al sistema se realiza ingresando a la dirección URL en la versión web o seleccionando el icono de la constructora en la aplicación móvil.

Figura 7

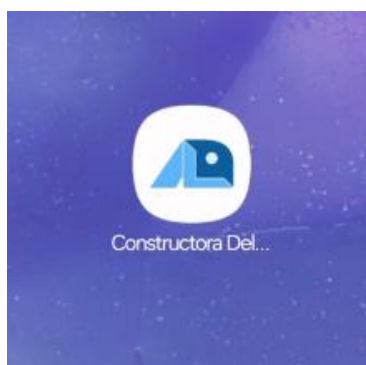
Url del sistema



Nota. Url de acceso al sistema en entorno web.

Figura 8

Aplicación móvil



Nota. Icono de la app en entorno móvil.

Luego de acceder al sistema se mostrará la pantalla de inicio de sesión:

Figura 9

Página de inicio de sesión web



Nota. Interfaz de acceso al sistema en entorno web.

Figura 10

Página de inicio de sesión móvil

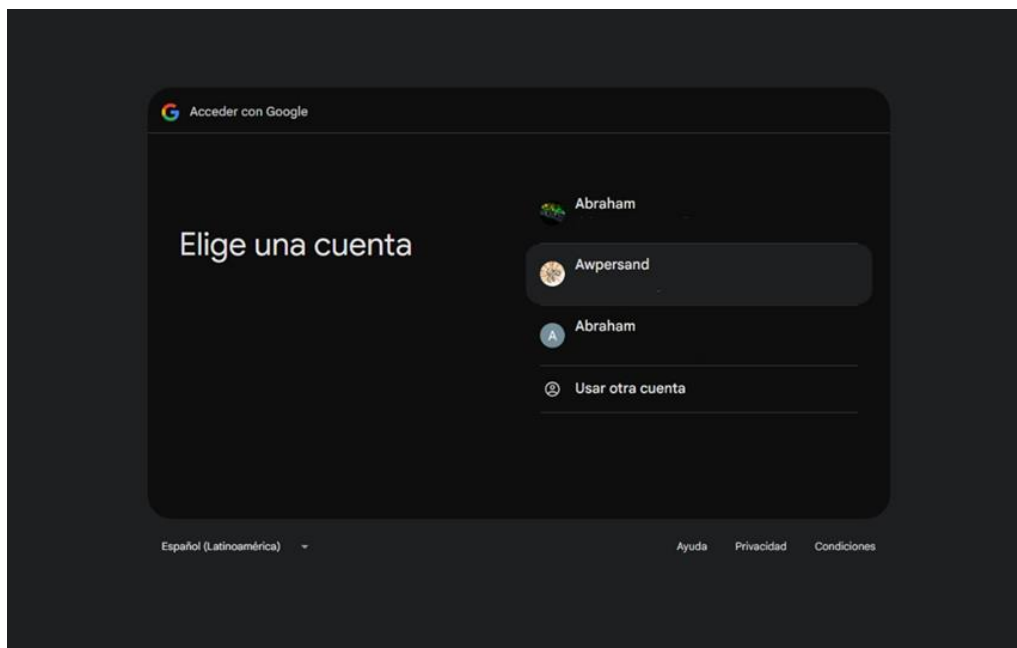


Nota. Interfaz de acceso al sistema en entorno móvil.

Para iniciar sesión, el usuario deberá contar con una cuenta de Google previamente registrada y seleccionar la cuenta con la que desea acceder.

Figura 11

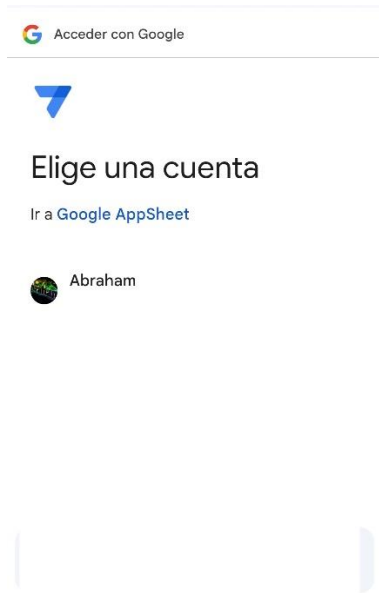
Interfaz de selección de cuenta en entorno web



Nota. Vista del módulo de inicio de sesión mediante cuentas de Google entorno web.

Figura 12

Interfaz de selección de cuenta en entorno móvil



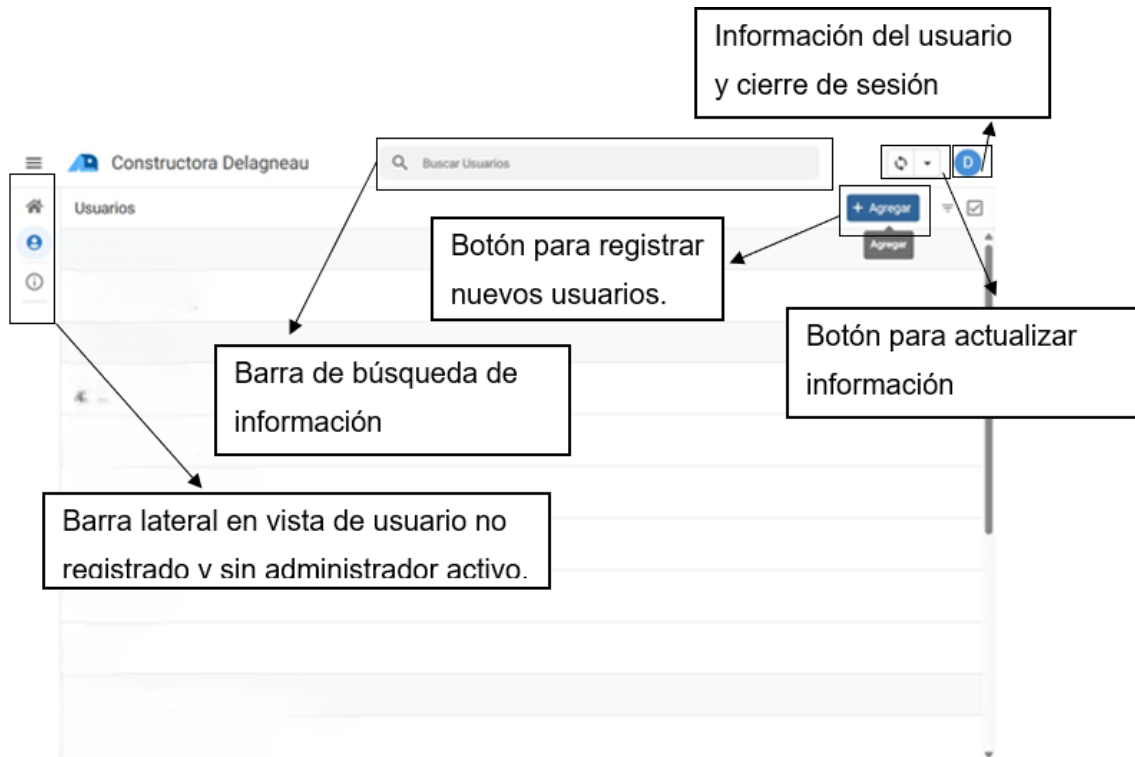
Nota. Vista del módulo de inicio de sesión mediante cuentas de Google entorno móvil.

Registro del primer administrador

Si es la primera vez que se utiliza el sistema y no existe ningún usuario administrador, la plataforma permitirá que el primer usuario que inicie sesión pueda asignarse el rol de Administrador.

Figura 13

Vista en estado de configuración inicial.



Nota. Vista para usuario no registrado en estado de configuración inicial (sin administrador).

Luego, el usuario deberá dirigirse a la vista de usuarios, presionar el botón de agregar y registrar uno nuevo con los datos correspondientes, asegurándose de que el correo electrónico sea igual a la cuenta de Google con la que inició sesión.

Figura 14

Formulario de registro de nuevo usuario

The image shows a web form titled "Registrar usuario" with a close button (X). The form contains several input fields and buttons. Annotations with arrows point to specific elements:

- A box labeled "Botón para salir sin guardar." points to the "Cancelar" button.
- A box labeled "Botón para guardar los datos." points to the "Guardar" button.
- A box labeled "Datos" has arrows pointing to the "Nombre completo*", "Correo usuario*", and "Rol*" fields.

The form fields and their values are:

- Foto usuario: [Empty field with camera icon]
- Nombre completo*: Administrador
- Acceso al sistema*: Radio buttons for "No" and "Si" (selected)
- Correo usuario*: correo@administrador.com
- Rol*: [Empty field]
- Cédula: [Empty field]
- Telefono 1: [Empty field]

Nota. Interfaz para la creación de perfiles en el sistema.

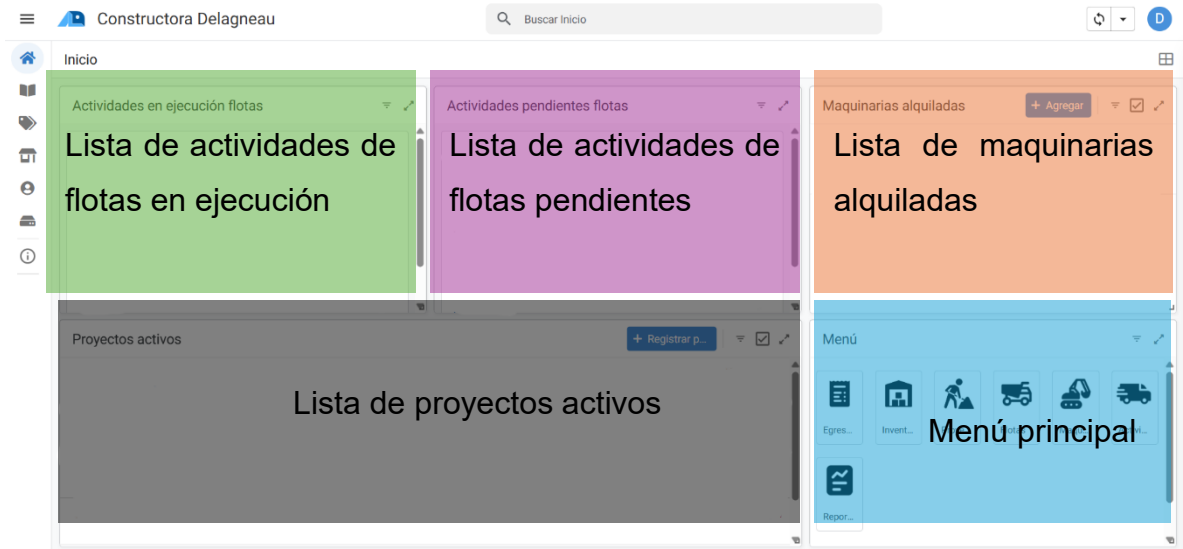
Tras el registro exitoso del usuario administrador, el sistema habilitará automáticamente el acceso a todas las vistas. En caso de que los módulos no se visualicen de inmediato, se recomienda verificar la coincidencia del correo electrónico y actualizar la página.

Vista del rol de administrador

El administrador tiene acceso completo a todos los módulos del sistema.

Figura 15

Interfaz de inicio del perfil de administrador



Nota. Vista del sistema tras la autenticación exitosa del administrador.

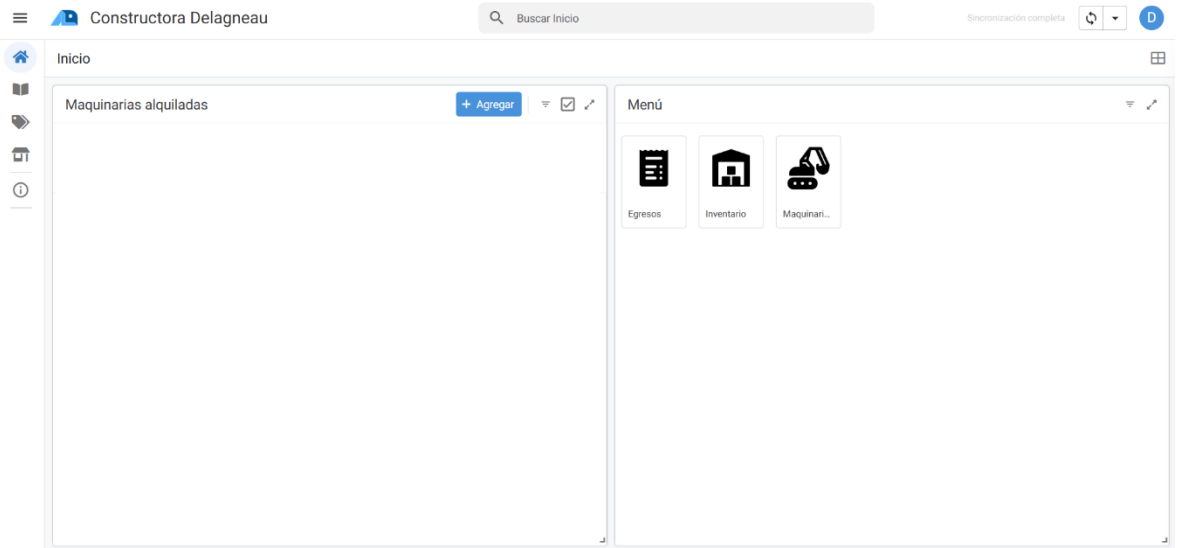
Vista del rol de encargado de inventario

El encargado de inventario tiene acceso exclusivo a los módulos relacionados al control de materiales y herramientas:

- Inventario
- Maquinaria
- Egresos
- Compras
- Proveedores

Figura 16

Interfaz de usuario con rol de encargado de inventario



Nota. Vista restringida del sistema adaptada al perfil de inventario.

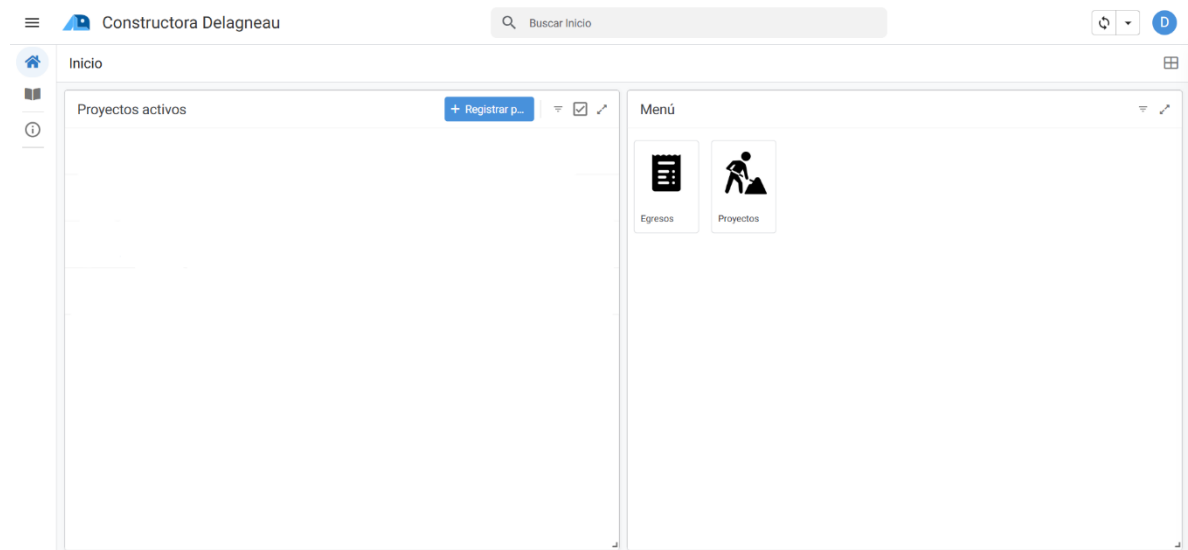
Vista del rol de supervisor de proyectos

El supervisor de proyecto visualiza y administra lo relacionado a los proyectos:

- Proyectos
- Egresos

Figura 17

Interfaz de usuario con rol de encargado de proyecto



Nota. Vista restringida del sistema adaptada al perfil de proyectos.

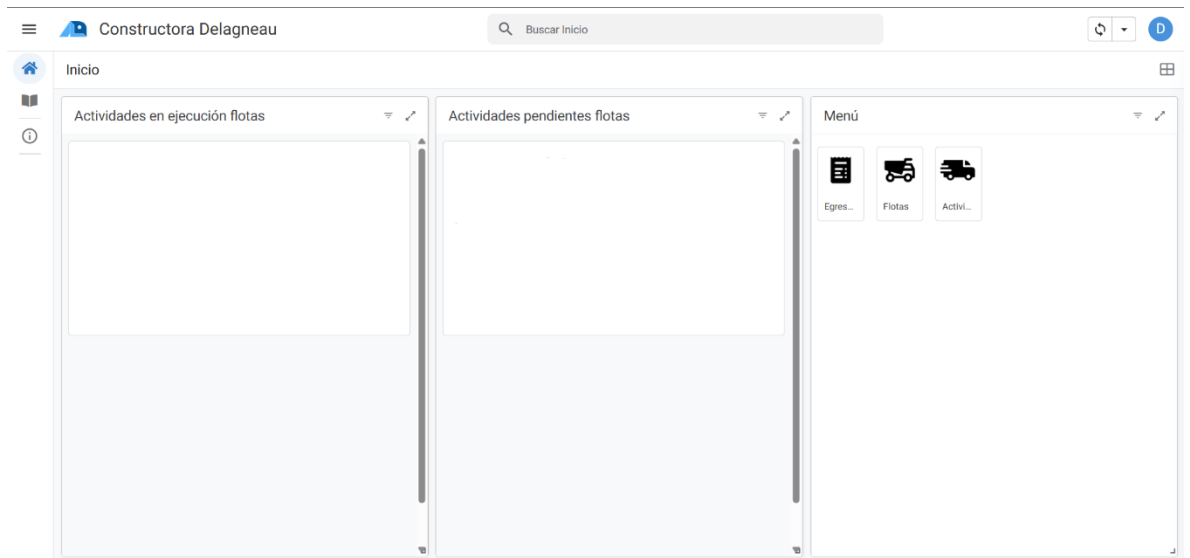
Vista del rol de supervisor de flotas

El supervisor de flota solo ve y administra los módulos vinculados al transporte y maquinaria:

- Egresos
- Flotas
- Actividades de flotas

Figura 18

Interfaz de usuario con rol de supervisor de flotas



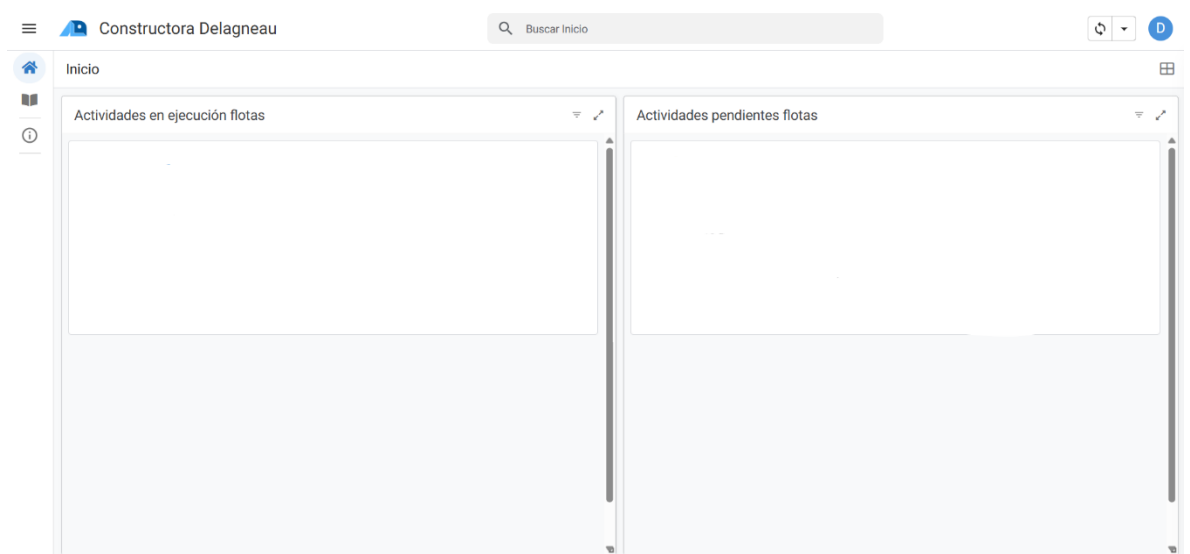
Nota. Interfaz adaptada para la administración de flotas.

Vista del rol de chofer

El chofer cuenta con un acceso simplificado enfocado en sus tareas diarias.

Figura 19

Interfaz de usuario con rol de chofer



Nota. Entorno de trabajo optimizado para el rol de chofer.

Registro de proyectos

Para registrar un proyecto, es necesario ingresar a la vista correspondiente desde el menú principal.

Figura 20

Interfaz del módulo de gestión de proyectos



Nota. Vista de la pantalla principal de obras.

Posteriormente, se debe accionar el botón “Registrar proyecto”, completar los datos solicitados en el formulario y validar la creación pulsando “Guardar”.

Figura 21

Formulario de captura de datos para nuevos proyectos

The image shows a mobile application interface for 'Constructora Delagneau'. On the left is a sidebar with navigation icons. The main content area is titled 'Registrar proyecto' and contains the following fields:

- Start date: 28/11/2025
- Fecha de finalización: dd/mm/aaaa
- Cliente*: Alcaldia municipal de matagalpa
- Colaborador encargado: (empty dropdown)
- Total presupuesto: C\$ 0,00
- Total de egresos: C\$ 0,00
- Saldo pendiente: C\$ 0,00

Buttons for 'Cancelar' and 'Guardar' are located at the top right of the form.

Nota. Vista del formulario de registro donde se definen los parámetros del proyecto, el campo "Fecha de finalización" determina el estado del proyecto: si se completa, el sistema clasificará automáticamente como concluido y lo trasladará a la visualización de proyectos finalizados.

Detalles de proyecto

Para consultar la información detallada de una obra, el usuario autorizado debe dirigirse al listado general en el módulo de Proyectos. Al seleccionar un registro específico, el sistema desplegará un panel de administración que contiene los datos generales del proyecto y botones de operación para dicho proyecto.

Figura 22

Panel de detalles del proyecto



Nota. Pantalla de detalle de un proyecto activo. Se observan los botones operativos.

Alertas de proyectos

El módulo de proyectos implementa indicadores de semafORIZACIÓN para la gestión de costos. La lógica de negocio valida el saldo restante y asigna un estado visual según los siguientes criterios:

Tabla 30

Alerta de proyectos

Color	Detalle
Rojo	Déficit Presupuestario: El total de egresos acumulados ha excedido el monto del presupuesto asignado al proyecto.

Amarillo	Umbral de Riesgo: El saldo disponible es inferior al 10% del presupuesto total, indicando proximidad al agotamiento de recursos.
Negro	Solvencia: Los gastos del proyecto se mantienen dentro del rango de ejecución normal y no existen riesgos financieros inmediatos.

Nota. Descripción de los distintos tipos de alertas asociadas a los proyectos.

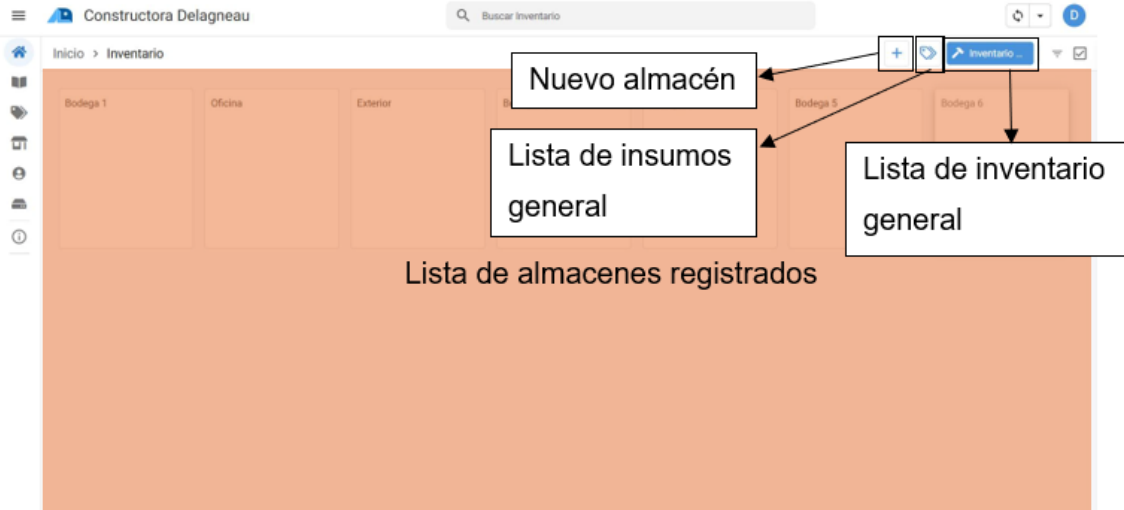
Registro de herramientas

El procedimiento para dar de alta un nuevo ítem en el sistema es el siguiente:

1. Acceso al Módulo: Desde el panel de navegación principal, el usuario debe seleccionar la opción "Inventario", identificada con el ícono de un almacén. Al ingresar, el sistema presenta una vista general de las ubicaciones existentes (Ej. Bodega 1, Oficina, Exterior).
2. Inicio del Registro: Para ingresar un nuevo activo, se debe localizar y presionar el botón "+ Agregar", situado en la esquina superior derecha de la interfaz.
3. Captura de Datos del Activo: El sistema desplegará el formulario de "Herramientas activas". El usuario debe completar los campos requeridos para garantizar la trazabilidad del ítem.
4. Validación y Almacenamiento: Una vez ingresada la información, se finaliza el proceso pulsando el botón "Guardar". El ítem se sumará automáticamente al stock de la bodega seleccionada.

Figura 23

Vista de almacenes registrados



Nota. Interfaz donde se muestra la lista de almacenes registrados.

Detalles de almacén

Para acceder al detalle de los artículos resguardados en una ubicación específica, se debe seguir el siguiente flujo de navegación:

Ingreso al Módulo: En el menú de navegación principal, el usuario debe seleccionar el ícono de Inventario.

Selección de Ubicación: El sistema desplegará una vista de tarjetas que representan las distintas bodegas registradas. Se debe localizar y seleccionar la tarjeta correspondiente a la bodega que se desea auditar (por ejemplo, "Bodega 1").

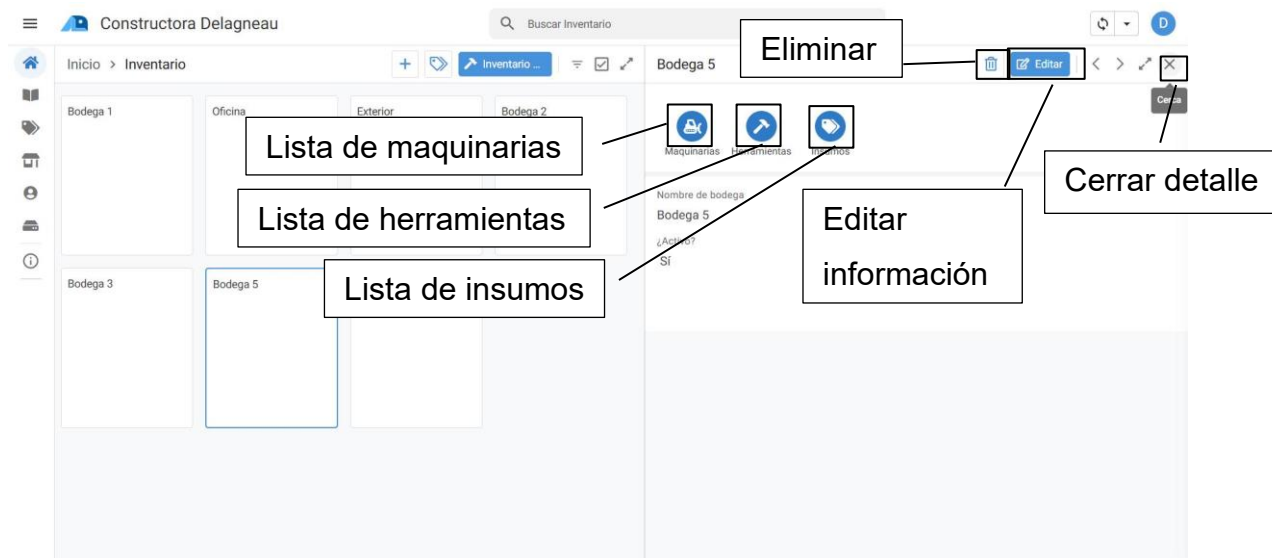
Visualización de Existencias: Al acceder a la bodega, la interfaz mostrará tres botones de clasificación principales:

- **Insumos:** Despliega el listado de materiales consumibles (cemento, arena, acero, etc.) disponibles en la ubicación seleccionada.
- **Herramientas:** Filtra la vista para mostrar únicamente el equipo menor y herramientas manuales o eléctricas asignadas a esa bodega.

- Maquinaria: Muestra el inventario de equipo pesado o maquinaria estacionada en dicha ubicación.

Figura 24

Detalle de almacén



Nota. Vista interna de una bodega. Se observan los tres botones de filtrado por categoría

Registro de flota

El registro de flota es el procedimiento mediante el cual se da de alta una nueva unidad de transporte o maquinaria en la base de datos del sistema, permitiendo su posterior seguimiento, asignación de actividades y control de mantenimiento.

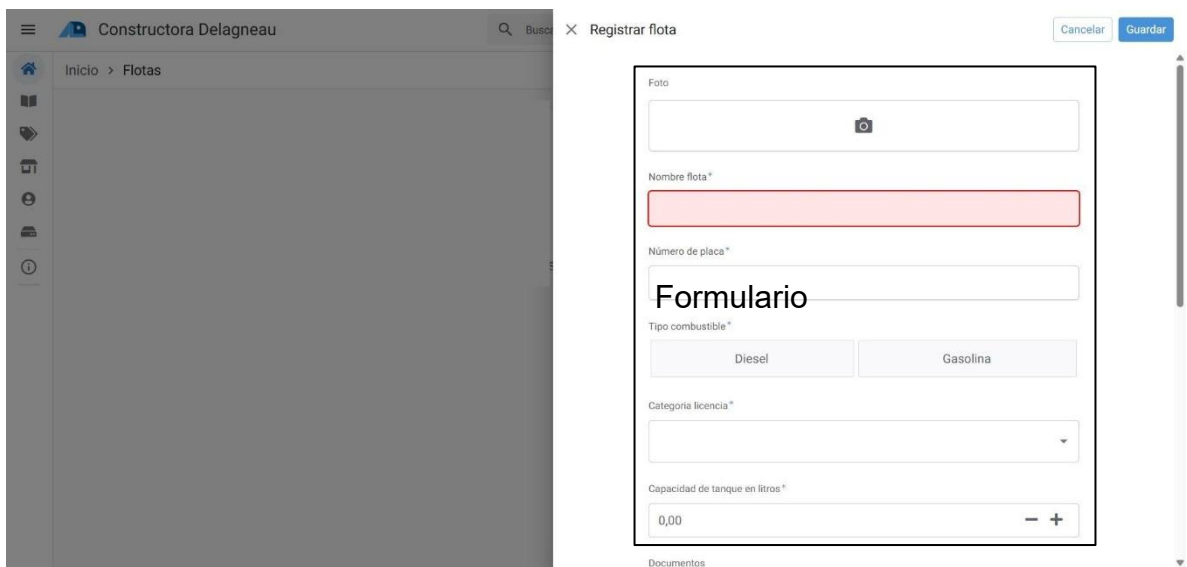
Pasos para el registro:

- Acceso al Módulo: Desde el panel de navegación principal, el usuario debe localizar y seleccionar la opción "Flotas", identificada con el icono representativo de un camión.
- Inicio del Alta: Una vez en la vista general del módulo, se debe ubicar el botón "+ Agregar" en la esquina superior derecha de la interfaz y seleccionarlo para desplegar el formulario de captura.

- Captura de Datos: El sistema presentará el formulario "Registrar flota". Es fundamental completar los datos obligatorios para garantizar la integridad del registro.
- Validación y Almacenamiento: Tras verificar que la información ingresada es correcta, se debe presionar el botón "Guardar". El sistema procesará la solicitud e integrará inmediatamente la nueva unidad al listado general de flotas.

Figura 25

Formulario de registro de nueva unidad de transporte



Nota. Interfaz de captura de datos para el alta de vehículos.

Detalles de flota

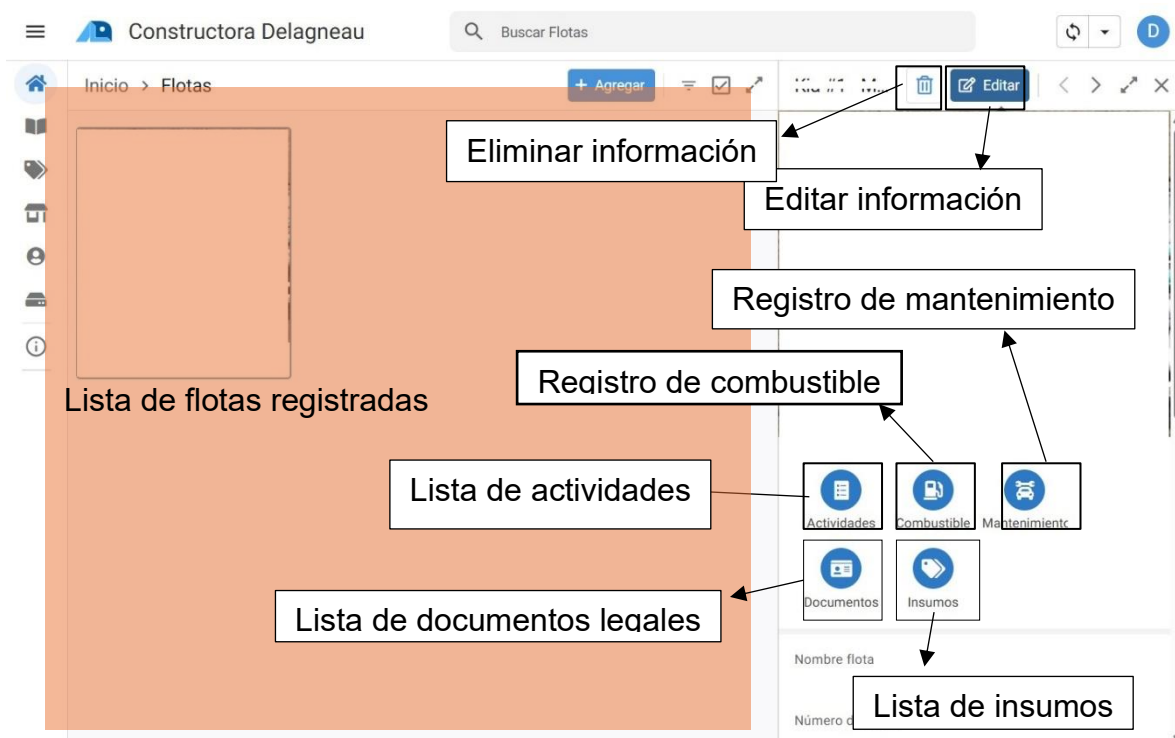
Para visualizar la información detallada de un vehículo, se deben seguir los siguientes pasos dentro del sistema:

- Selección de la unidad: en el listado general del módulo de flotas, localice y seleccione el vehículo que desea consultar.
- Visualización del panel: al hacer clic sobre la unidad, el sistema desplegará un panel lateral derecho con la ficha técnica, la fotografía del vehículo y el menú de gestión.

- Navegación por categorías: en la parte inferior de la ficha, encontrará un conjunto de botones de acceso rápido que permiten consultar históricos específicos:
 - Actividades: muestra el historial de viajes y choferes asignados.
 - Combustible: visualiza el registro de cargas y rendimiento.
 - Mantenimiento: despliega la bitácora de servicios preventivos y correctivos.
 - Documentos: permite ver archivos adjuntos como seguros y permisos.
 - Insumos: lista los repuestos y materiales consumidos por la unidad.

Figura 26

Panel de detalles de gestión de flota



Nota. Vista individual de una unidad de transporte.

Alertas de flotas

El sistema incorpora un mecanismo de monitoreo automático diseñado para asegurar la operatividad y legalidad de los vehículos. Mediante indicadores visuales, la plataforma notifica el estado de los documentos y el mantenimiento preventivo según los siguientes criterios:

Tabla 31

Alerta de flotas

Color	Detalle
Rojo	Acción Inmediata Requerida: Indica que un documento legal (seguro, circulación) ha expirado o que el vehículo ha superado el límite de kilometraje/fecha para su mantenimiento preventivo ³ .
Amarillo	Próximo Vencimiento: Señala que la unidad se aproxima a la fecha de vencimiento de sus documentos o está cerca de alcanzar el umbral de kilometraje establecido para el próximo servicio ⁴ .
Normal	Sin Novedades: (Ausencia de alertas). La unidad cuenta con toda su documentación vigente y opera dentro de los rangos de mantenimiento adecuados.

Nota. Descripción de los distintos tipos de alertas asociadas a las flotas.

Figura 27

Alerta de flotas



Nota. Vista de alertas de flotas.

Registro de egresos

Para iniciar un registro, el usuario debe acceder al módulo y seleccionar la opción "Registrar egreso". El sistema despliega un formulario dinámico que varía sus campos obligatorios según la naturaleza del gasto, clasificado en dos tipos principales:

Egreso General:

- Se utiliza para gastos operativos, compras de materiales o pagos de servicios.
- El sistema solicita definir el "Destino" del gasto, permitiendo imputar el costo a: Proyecto, Flota, Maquinaria o Bodega.
- Dependiendo del destino seleccionado, se habilitarán campos específicos para vincular el gasto al registro correcto.

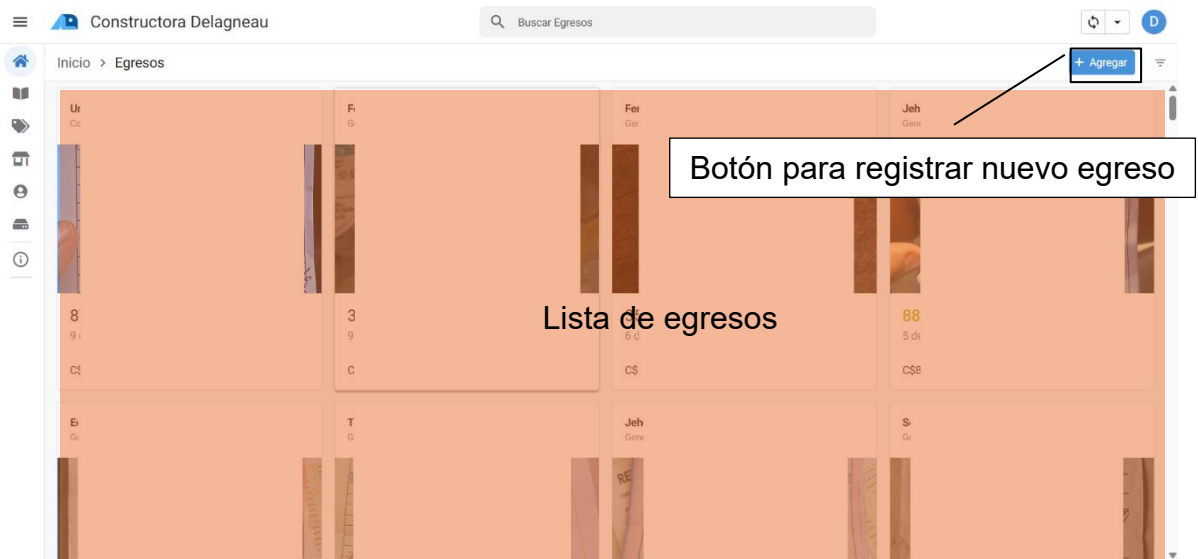
Egreso de Combustible:

- Diseñado específicamente para el control de hidrocarburos.
- Al seleccionar este tipo, el sistema exige vincular el gasto a una unidad de Flota (vehículo) o Maquinaria.

- Control de rendimiento: como requisito de validación, es obligatorio ingresar el kilometraje actual (para vehículos) o la lectura del horómetro (para maquinaria). Esto permite al sistema calcular posteriormente el rendimiento.

Figura 28

Vista de lista de egresos



Nota. Interfaz donde se muestra todos los egresos.

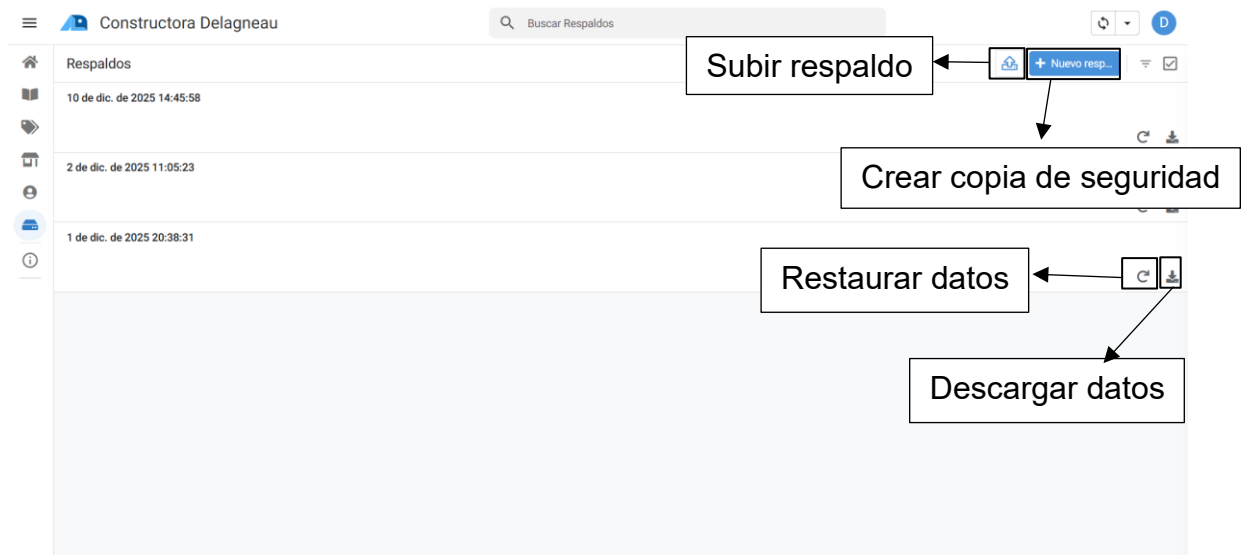
Respaldo de datos

Para garantizar la integridad y disponibilidad de los datos históricos del sistema, se ha implementado una función de respaldo manual. El procedimiento se detalla a continuación:

1. Acceso al módulo de respaldo: en la barra de navegación principal, el usuario debe localizar y seleccionar el ícono de "Respaldo".
- Ejecución del respaldo: para iniciar el proceso, basta con presionar el botón "Nueva copia de seguridad". El sistema procesará la solicitud y almacenará el archivo de respaldo.

Figura 29

Interfaz de generación de respaldos del sistema



Nota. Vista del módulo de respaldo.

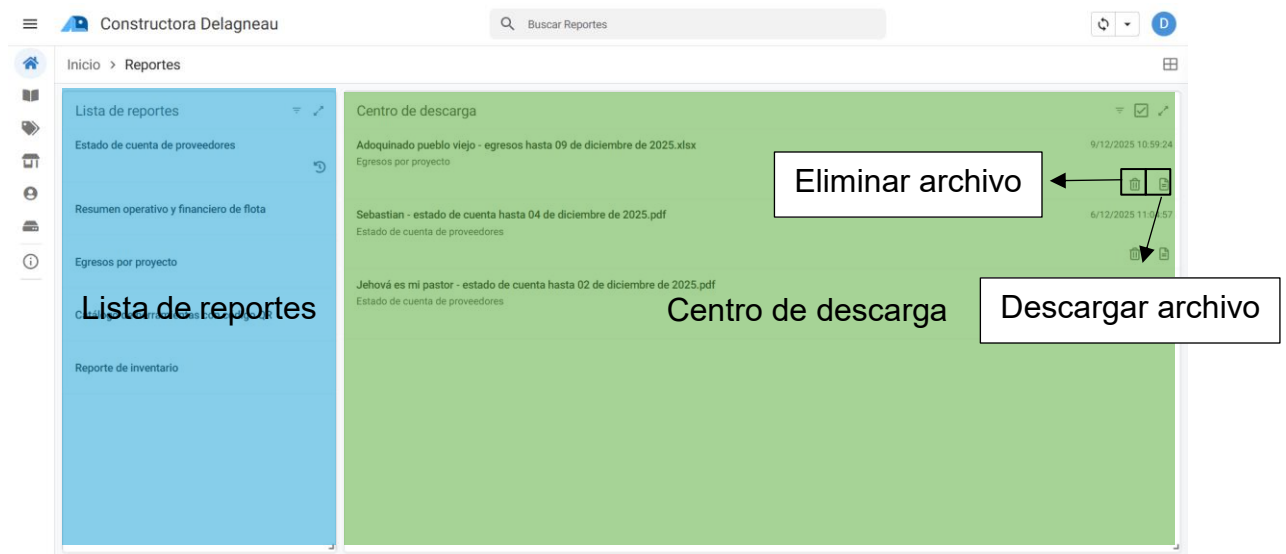
Reportes

El procedimiento para generar y obtener los reportes se divide en las siguientes etapas:

1. Acceso al módulo: desde el menú de navegación principal, el usuario debe ingresar a la vista de "Reportes".
2. Selección: dentro del módulo, se debe elegir el tipo de informe requerido. Acto seguido, el sistema solicitará especificar los filtros correspondientes (rango de fechas, proyecto específico, categoría, etc.) para delimitar la información a procesar.
3. Procesamiento: al confirmar la solicitud, el sistema recopila los datos y genera el documento en segundo plano.
4. Recuperación en el centro de descargas: una vez finalizada la generación, el archivo resultante no se descarga inmediatamente, sino que se deposita en el "Centro de Descargas" dentro de la misma vista. Desde allí, el usuario puede visualizar el estado del reporte y proceder a descargarlo o visualizarlo cuando esté listo.

Figura 30

Interfaz de configuración y centro de descargas de reportes



Nota. Vista del módulo de reportes.

Guías de mantenimiento

El módulo de guías de mantenimiento tiene como finalidad estandarizar los servicios preventivos que se aplican a la flota y maquinaria. Permite definir los parámetros de kilometraje o tiempo que activan las alertas automáticas del sistema.

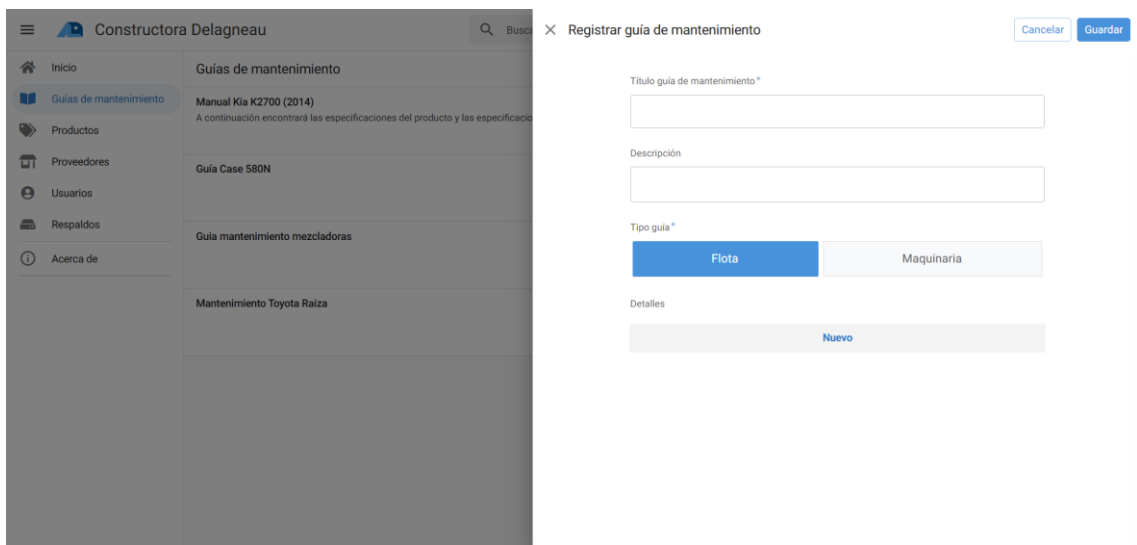
El procedimiento para configurar un nuevo servicio de mantenimiento es el siguiente:

- Acceso al Módulo: desde el panel de navegación principal, el usuario debe seleccionar la opción "Mantenimiento", y posteriormente la pestaña "Guías".
- Inicio de Configuración: se debe localizar y presionar el botón "+ Agregar guía", situado en la esquina superior de la interfaz.
- Definición de Parámetros: el sistema desplegará el formulario "Configuración de servicio".
- Nombre del servicio: (Ej. Cambio de Aceite, Rotación de Llantas).

- Intervalo de control: Se define la frecuencia de la alerta (Ej. Cada 5,000 km o cada 3,000 horas).
- Validación: Una vez establecidos los criterios, se finaliza el proceso pulsando "Guardar". Esta guía quedará disponible para ser asignada a las unidades de transporte.

Figura 31

Formulario de configuración de guías de mantenimiento



Nota. Formulario de registro de guía de mantenimiento.

Insumos

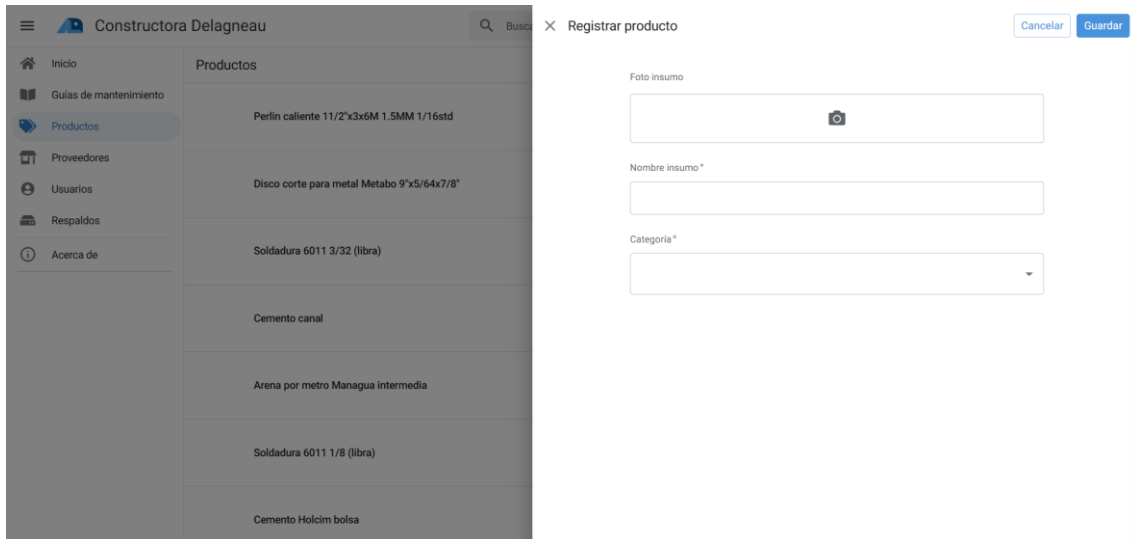
La gestión de insumos centraliza el catálogo de todos los ítems que la constructora maneja.

Para registrar un nuevo ítem en el sistema, es necesario capturar los datos: Al accionar el botón "Nuevo Insumo", se habilitará el formulario de registro donde se deben completar los campos.

Almacenamiento: Tras verificar la información, se debe presionar el botón "Guardar". El ítem se integrará a la base de datos general.

Figura 32

Interfaz de registro de catálogo de insumos



Nota. Vista de captura de datos para el alta de insumos.

Proveedores

El módulo de proveedores permite administrar la base de datos de las empresas que suministran materiales o servicios a la constructora, facilitando la gestión de compras y egresos.

Registro de proveedor El procedimiento para dar de alta a un proveedor se detalla a continuación:

- Acceso al Módulo: El usuario con permisos de inventario o administración debe seleccionar la opción "Proveedores" en el menú principal.
- Inicio del Alta: Una vez en la vista de lista, se debe ubicar el botón "+ Agregar" para desplegar el formulario de captura.
- Información Comercial: El sistema presentará el formulario.
- Validación y Guardado: Al completar los datos obligatorios para garantizar la integridad del contacto, se debe presionar el botón "Guardar". El proveedor quedará habilitado inmediatamente para asociarlo a futuros registros de egresos.

Figura 33

Formulario de registro de nuevo proveedor

The image shows a mobile application interface for 'Constructora Delagneu'. On the left is a sidebar menu with options: Inicio, Guías de mantenimiento, Productos, Proveedores (highlighted), Usuarios, Respaldos, and Acerca de. The main content area is titled 'Registrar proveedor' and contains the following form fields:

- Nombre proveedor* (text input)
- Dirección proveedor (text input)
- Coordenadas proveedor (text input with a location pin icon)
- Correo proveedor (text input)
- ¿Paga Iva?* (checkbox section with 'No' and 'Sí' buttons)

At the top right of the form are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons.

Nota. Interfaz de registro de la cartera de proveedores.

Capítulo V

5.1 Conclusiones

De acuerdo con la investigación realizada se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Los procesos de gestión de proyectos, inventarios y flotas se realizan de forma semiautomatizada mediante Excel, registros manuales y coordinación directa, abarcando la planificación y seguimiento de proyectos, el control de inventario y la administración operativa de flotas con apoyo tecnológico limitado.
2. Durante los procesos evaluados en la constructora, se presentaron dificultades en la gestión de proyectos, inventario y flotas, de manera general, las tres áreas comparten dificultades, tales como: la falta de automatización, la duplicidad de datos, la dependencia de herramientas aisladas y la ausencia de un sistema centralizado que integre la información.
3. La valoración de alternativas de soluciones informáticas permitió analizar diversas opciones tecnológicas, entre ellas sistemas web, aplicaciones móviles, sistemas de escritorio y soluciones híbridas. Este proceso se desarrolló con base en criterios técnicos, operativos, económicos y legales, identificando la solución más adecuada para optimizar la gestión de la información y fortalecer los procesos internos de la empresa.
4. Se concluye que la alternativa adecuada es un sistema híbrido (web y móvil), misma que permite centralizar la información, mejorar la coordinación entre áreas, agilizar el registro y seguimiento de actividades con acceso desde oficina, donde a partir de una aplicación móvil que sea compatible con Android e iOS, se permitirá operar con o sin conexión a internet, lo que garantiza continuidad operativa en zonas de difícil conectividad.

5.2 Recomendaciones

Con el fin de mejorar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en la Constructora Delagneau, se recomienda:

1. Gerencia en conjunto con el área de TI debe implementar el sistema híbrido propuesto para automatizar los procesos de proyectos, inventario y flotas, asegurando que la herramienta responda a las necesidades operativas y contribuya a mejorar el control y la eficiencia interna.
2. Recursos humanos en coordinación con el área de TI debe organizar capacitaciones continuas al personal involucrado en el uso del sistema, garantizando que todos los colaboradores dominen las funcionalidades y procedimientos para reduciendo errores.
3. Los responsables de cada área proyectos, inventario y flotas deben aplicar políticas de registro oportuno y actualización constante de la información, asegurándose de que los datos ingresados estén completos para mejorar la toma de decisiones y evitar duplicidad.
4. El Área de TI debe ejecutar respaldos regulares de la base de datos, para garantizar la disponibilidad, integridad y seguridad de la información utilizada por la empresa.

5.3 Referencias bibliográficas

- Arias, E. (2020). Factibilidad operativa | Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-operativa.html>
- Arias, E. R. (2020a, septiembre 12). Factibilidad técnica. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-tecnica.html>
- Arias, E. R. (2020b, septiembre 20). Factibilidad legal. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-legal.html>
- Arnal, J., Rincón, D. del, & Latorre, A. (1992a). Investigación educativa: Fundamentos y metodologías (1. Ed). Editorial Labor.
- Ayala, H. H. (2021). Obtenido de <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/44c25302-a6cf-4b53-9d0d-b9fa15b42d24/content>
- Brooks, A. (2025, febrero 19). Construction Fleet Management: The Complete Guide. <https://matrackinc.com/construction-fleet-management/>
- Bustos, S. (2019). Desarrollo de aplicaciones web vs. aplicaciones de escritorio | codster. <https://codster.io/blog/desarrollo-software/desarrollo-de-aplicaciones-web-vs-escritorio/>
- Conekta. (2023, septiembre 23). ¿Qué es un Inventario? Tipos, Características y Ejemplos. <https://www.conekta.com/blog/que-es-un-inventario>
- Corvo, H. (2024, enero 23). Factibilidad económica: Qué es, en qué consiste, cómo se hace. Lifeder. <https://www.lifeder.com/factibilidad-economica/>
- Deusto, F. (2021, septiembre 9). Aplicaciones híbridas: Qué son, usos y ejemplos | Deusto Formación. Deusto. <https://www.deustoformacion.com/blog/apps-moviles/todo-sobre-aplicaciones-hibridas>

- Díaz, M. (2023, febrero 7). ¿Para qué sirve la observación?
<https://www.codimg.com/education/blog/es/para-que-sirve-la-observacion>
- Driv.in. (2024, mayo 24). ¿Qué es la gestión de flotas, sus beneficios y cómo elijo un TMS? driv.in. <https://driv.in/blog/gestion-de-flotas-beneficios>
- Endered. (2024, septiembre 1). Gestión de procesos: ¿cómo eficientes los recursos de tu empresa? <http://www.edenred.mx/blog/gestion-de-procesos-como-eficientar-los-recursos-de-tu-empresa>
- ERP. (2020, marzo 4). Qué significa gestión de proyectos y por qué es importante—Bind ERP. <https://bind.com.mx/blog/administracion-y-productividad/gestion-de-proyectos>
- Etecé, E. (2024, febrero 23). Gestión de Proyectos—Concepto, etapas y beneficios. <https://concepto.de/gestion-de-proyectos/>
- Franco, J. C. G. (2021). Manual de procedimientos para el manejo de inventarios en una empresa.
- Hayes, A. (2024, Junio 27). Inventory Management: Definition, How It Works, Methods, and Examples. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/i/inventory-management.asp>
- Hernández, C. E., & Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. ALERTA Revista Científica del Instituto Nacional de Salud, 2(1), 75-79. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- ISDI, D. T. (2024, mayo 2). Etapas del ciclo de vida de un proyecto. ISDI España. <https://www.isdi.education/es/blog/el-ciclo-de-vida-de-un-proyecto-fases>
- Krantz, T., & Jonker, A. (2024, diciembre 27). ¿Qué es la gestión de flotas? | IBM. IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/fleet-management>

- Maza, A. (2025, octubre 22). Definición, beneficios y diferencias con un plan de negocios—Aninver Development Partners. <https://aninver.com/es/blog/estudio-de-factibilidad-definicion-beneficios-y-diferencias-con-un-plan-de-negocios>
- Murcia, J. (2025, julio 15). Cómo gestionar el inventario de herramientas de construcción. <https://www.wobyk.com/blog/inventario-herramientas-construccion/>
- Narváez, M. (2018, julio 17). Método de investigación cualitativa: Qué es y cómo usarlo. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-de-investigacion-cualitativo/>
- Nomadia. (2023, octubre 30). Gestión de flotas: Definición, Beneficios y Software. Nomadia. <https://www.nomadia-group.com/es/recursos/blog/gestion-de-flotas-definicion-beneficios-y-software/>
- Ortega, C. (2020, abril 25). ¿Qué es una investigación longitudinal? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-longitudinal/>
- Palacios Mairena, H. J., & Luqués Aguirre, I. A. (2023). Vista de Sistema web para inventario, facturación, control de crédito y gestión de rutas, DISAN Jinotega, 2023. <https://revistas.unan.edu.ni/index.php/ReVTec/es/article/view/4184/6508>
- Pérez López, P. A. (2014). Gestión de la construcción. Presupuesto de obra y control de costos directos. Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Pineda, E. B., Alvarado, E. L. de, & Hernández de Canales, F. (1994b). Metodología de la investigación: Manual para el desarrollo de personal de

- salud (2a. Ed). Organización Panamericana de la Salud : Organización Mundial de la Salud.
- RAE. (2025, mayo 9). Definición de aplicación móvil—Diccionario panhispánico del español jurídico—RAE. Diccionario panhispánico del español jurídico - Real Academia Española. <https://dpej.rae.es/lema/aplicaci%C3%B3n-m%C3%B3vil>
- Risco, R. (2023, noviembre 22). Herramientas para la gestión de flotas. Telecom Store. <https://telecomstore.pe/blog/herramientas-gestion-flotas/>
- Spain, centro de noticias. (2023, abril 27). ¿Qué son los procesos de gestión y cómo influyen en tu negocio? SAP España News Center. <https://news.sap.com/spain/2023/04/que-son-los-procesos-de-gestion-y-como-influyen-en-tu-negocio/>
- UNIR. (2023, febrero 2). Gestión por procesos: Importancia y roles clave. UNIR. <https://www.unir.net/revista/empresa/gestion-por-procesos/>
- Vivanco, M. (2005). Muestreo Estadístico. Diseño Y Aplicaciones. Editorial Universitario.
- Yasar, K. (2024). What is Web Application (Web Apps) and its Benefits? | Definition from TechTarget. Search Software Quality. <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/Web-application-Web-app>
- Zamora, E. J. C. (2023). Evaluación de procesos de facturación y control de inventario para negocios emprendedores de Matagalpa, 2023. Revista Científica Tecnológica - ISSN: 2708-7093, 8(2), 107-120.

Anexos

Anexo 1 Matriz de descriptores

Objetivos específicos	Preguntas de investigación	Descriptor	Técnicas e instrumentos de recolección de información	Ítems	Informante clave
<p>Analizar cómo se realizan los procesos de gestión de proyectos en la empresa</p>	<p>¿Cómo se realizan los procesos de gestión de proyectos, inventarios y flotas en Constructora Delagneau?</p>	<p>Gestión de proyectos</p>	<p>Entrevista semi estructurada</p>	<p>¿Cómo se elabora un presupuesto ?</p> <p>¿Se hacen ajustes a los presupuestos durante la ejecución de un proyecto? ¿Por qué?</p> <p>¿Cómo se inicia un nuevo proyecto y quiénes participan en la planificación ?</p> <p>¿Qué metodología o herramientas utilizan para dar seguimiento al avance de los proyectos?</p>	<p>Propietario y encargado de proyecto</p>

				<p>¿Cómo se revisa y aprueba un presupuesto antes de iniciar el proyecto?</p> <p>¿Cómo se asignan equipos, materiales y flotas?</p> <p>¿Cómo se lleva a cabo el cierre y la entrega de los proyectos?</p>	
		Gestión de inventario	Entrevista semi estructurada	<p>¿Cómo se registran y controlan actualmente las entradas y salidas de materiales?</p> <p>¿Tienen bodegas centrales, en obra o ambas?</p> <p>¿Cómo deciden cuándo hacer una compra o reposición de materiales?</p> <p>¿Cómo identifican el material que se asignó a</p>	Encargado de bodega y propietario

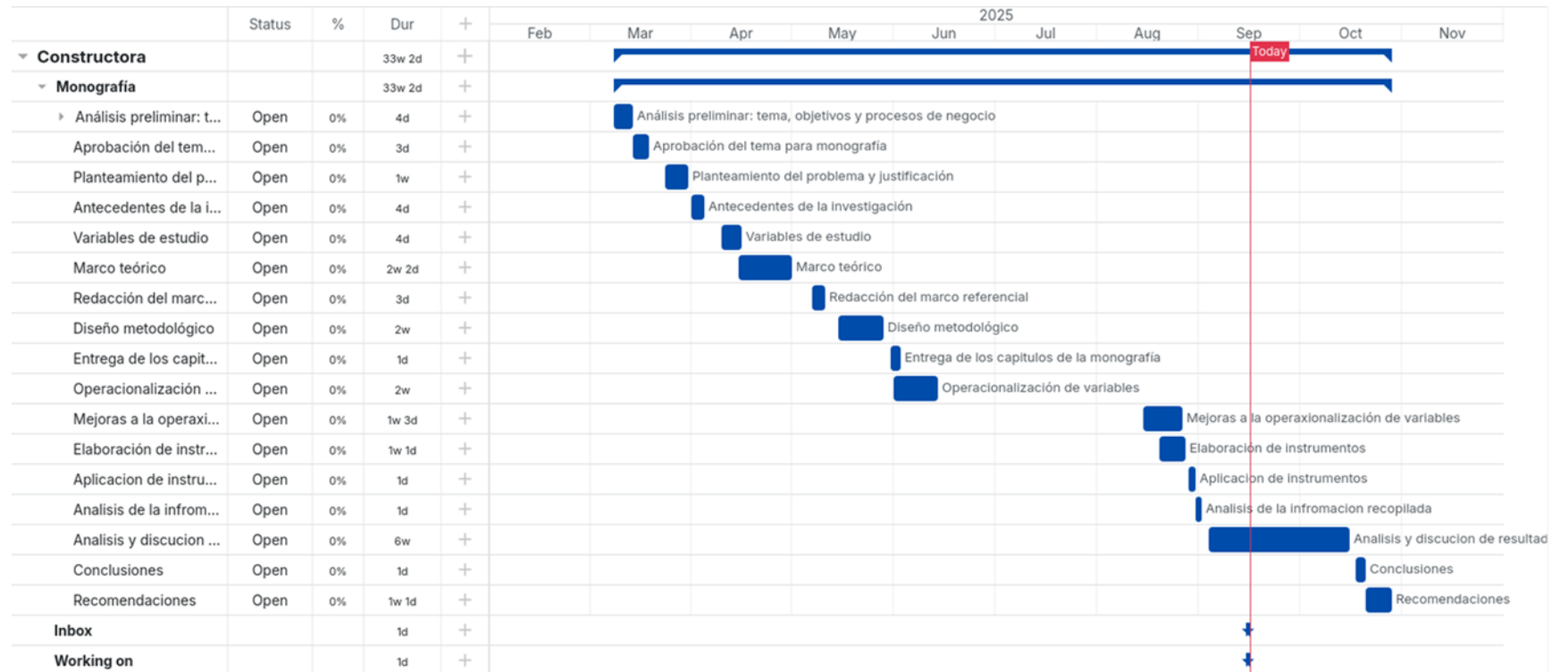
				<p>cada proyecto?</p> <p>¿Con qué frecuencia realizan inventarios físicos y cómo manejan diferencias con el registro?</p> <p>¿Cómo se controlan los pagos a proveedores ?</p> <p>¿Cómo se emiten y gestionan las facturas?</p>	
		Gestión de flotas	Entrevista semi estructurada	<p>¿Cuántos vehículos o maquinarias tienen?</p> <p>¿Quién autoriza el uso y desplazamiento?</p> <p>¿Cómo se registra el uso de cada flota?</p> <p>¿Cómo se gestionan los costos de combustible ?</p>	Encargado de flotas y propietario

				<p>¿Se lleva control de mantenimiento preventivo y correctivo? ¿Cómo es el proceso?</p> <p>¿Qué tan seguido se presentan fallas imprevistas y cómo las gestionan?</p>	
<p>Identificar las dificultades en los procesos de gestión de proyectos, inventario y flota en “Constructora Delagneau”.</p>	<p>¿Qué dificultades se presentan en los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en “Constructora Delagneau”?</p>	<p>Gestión de proyectos</p>	<p>Entrevista semi estructurada</p>	<p>¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta la empresa en la ejecución de proyectos?</p> <p>¿Qué procesos considera más lentos o propensos a errores y le gustaría optimizar?</p> <p>¿Cuáles son las principales dificultades en el control de gastos durante la ejecución?</p> <p>¿Qué factores</p>	<p>Propietario y encargado de proyecto</p>

				internos o externos contribuyen más a retrasos o sobrecostos ?	
		Gestión de inventario	Entrevista semi estructurada	<p>¿Qué problemas son más comunes en el manejo de inventario?</p> <p>¿Se han presentado problemas de materiales perdidos, dañados o vencidos en el inventario?</p> <p>¿Qué problemas son más comunes en la gestión de inventarios?</p>	Propietario y encargado de inventario
		Gestión de flotas	Entrevista semi estructurada	<p>¿Qué tan seguido se presentan fallas imprevistas y cómo se controlan?</p> <p>¿Cuáles son los principales problemas que</p>	Propietario y encargado de flotas

				enfrentan en la administración de flotas? ¿Qué tan seguido se presentan fallas imprevistas y cómo las gestionan?	
Valorar alternativas de soluciones informáticas que optimicen los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en la “Constructora Delagneau”.	¿Qué alternativas de soluciones informáticas existen para optimizar los procesos de gestión de proyectos, inventario y flotas en “Constructora Delagneau”?	Gestión de proyectos	Entrevista semi estructurada	Si pudieran mejorar una parte del proceso de presupuestación y control, ¿cuál sería?	Propietario y encargado de proyectos
		Gestión de inventario	Entrevista semi estructurada	¿Qué herramientas o funciones cree que ayudarían a tener un mejor control de inventarios? ¿Qué herramientas o funciones cree que les ayudarían a tener un mejor control?	Propietario y encargado de inventario

Anexo 2 Cronograma de actividades



Anexo 3 Entrevista dirigida al propietario de negocio



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

ENTREVISTA DIRIGIDA A PROPIETARIO DE NEGOCIO CONSTRUCTORA DELAGNEAU

Buenos días/tardes, agradecemos mucho el tiempo que nos brinda para esta entrevista. Su aporte será de suma importancia para la investigación, ya que buscamos conocer a fondo cómo funciona cada área de la empresa y con su experiencia, identificar oportunidades de mejora que permitan optimizar los procesos, facilitar la gestión y aportar valor a la Constructora Delagneau.

Tiempo estimado: 1.5 hora

Objetivo de la entrevista

Conocer en profundidad la información general de Constructora Delagneau, su estructura organizativa y los procesos operativos, con el fin de identificar oportunidades de mejora y proponer soluciones que optimicen la eficiencia, reduzcan costos y fortalezcan la gestión integral de sus proyectos, inventarios y flotas.

Nombre del entrevistado: _____

Fecha de aplicación: _____

Nombre de los entrevistadores: _____

Procesos de gestión de proyectos

Presupuesto:

1. ¿Cómo se elabora un presupuesto?
2. ¿Qué herramientas utilizan para la elaboración de presupuestos?
3. ¿Se hacen ajustes a los presupuestos durante la ejecución de un proyecto? ¿Por qué?

Proyecto:

1. ¿Cómo se inicia un nuevo proyecto y quiénes participan en la planificación?
2. ¿Qué metodología o herramientas utilizan para dar seguimiento al avance de los proyectos?
3. ¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta la empresa en la ejecución de proyectos (demoras, sobrecostos, recursos)?

4. ¿Qué procesos considera más lentos o propensos a errores y le gustaría optimizar?

Procesos de gestión de inventarios

1. ¿Cómo se registran y controlan actualmente las entradas y salidas de materiales?
2. ¿Qué problemas son más comunes en la gestión de inventarios?
3. ¿Qué herramientas o funciones cree que ayudarían a tener un mejor control de inventarios?

Procesos de gestión de flotas

1. ¿Cuántos vehículos o maquinarias tiene la empresa?
2. ¿Quién autoriza el uso y desplazamiento de las unidades?
3. ¿Qué tan seguido se presentan fallas imprevistas y cómo se controlan?

Anexo 4 Entrevista al encargado de flotas



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

ENTREVISTA DIRIGIDA A ENCARGADO DE FLOTAS CONSTRUCTORA DELAGNEAU

Buenos días/tardes, agradecemos mucho el tiempo que nos brinda para esta entrevista. Su aporte será de suma importancia para la investigación, ya que buscamos conocer a fondo cómo funciona cada área de la empresa y con su experiencia, identificar oportunidades de mejora que permitan optimizar los procesos, facilitar la gestión y aportar valor a la Constructora Delagneau.

Tiempo estimado: 1 hora

Objetivo: Conocer el estado actual de la gestión de flotas, los controles implementados en el uso, mantenimiento y consumo de recursos, así como las principales dificultades que enfrentan, con el fin de detectar oportunidades de mejora en la administración de flotas.

Nombre del entrevistado: _____

Fecha de aplicación: _____

Nombre de los entrevistadores: _____

Recursos, planificación, organización y herramientas actuales:

1. ¿Cuántos vehículos o maquinarias tienen?
2. ¿Quién autoriza el uso y desplazamiento?
3. ¿Cómo se asignan responsabilidades dentro del equipo?
4. ¿Qué software o plataformas utilizan actualmente para la gestión de flotas?
5. ¿Qué procesos se manejan en papel?

Ejecución de actividades, registros y operaciones diarias:

6. ¿Cómo se registra el uso de cada flota?
7. ¿Cómo se gestionan los costos de combustible?
8. ¿Se lleva control de mantenimiento preventivo y correctivo? ¿Como es el proceso?
9. ¿Cómo se comunica con las demás áreas?

Seguimiento, control, evaluación y problemas detectados:

10. ¿Hay seguimiento de ubicación o GPS en las unidades?
11. ¿Qué tan seguido se presentan fallas imprevistas y cómo las gestionan?

12. ¿Cuáles son los principales problemas que enfrentan en la administración de flotas?
13. ¿Qué limitaciones han encontrado en las herramientas actuales?

Anexo 5 Entrevista al encargado de bodega



ENTREVISTA DIRIGIDA A ENCARGADO DE BODEGA - CONSTRUCTORA DELAGNEAU

Buenos días/tardes, agradecemos mucho el tiempo que nos brinda para esta entrevista. Su aporte será de suma importancia para la investigación, ya que buscamos conocer a fondo cómo funciona cada área de la empresa y con su experiencia, identificar oportunidades de mejora que permitan optimizar los procesos, facilitar la gestión y aportar valor a la Constructora Delagneau.

Tiempo estimado: 40 min

Objetivo: Analizar los procesos de control de insumos y materiales, desde la recepción hasta la distribución en proyectos, identificando los mecanismos actuales de registro, reposición y control físico, para evaluar posibles mejoras en la eficiencia y la trazabilidad de los inventarios.

Nombre del entrevistado: _____

Fecha de aplicación: _____

Nombre de los entrevistadores: _____

Estructura, recursos, decisiones y planificación:

1. ¿Gestiona productos perecederos? ¿Cómo lo gestiona?
2. ¿Tienen bodegas centrales, en obra o ambas?
3. ¿Utilizan algún software o es un control manual?
4. ¿Cómo deciden cuándo hacer una compra o reposición de materiales?
5. ¿Cómo identifican el material que se asignó a cada proyecto?

Ejecución y registro de operaciones:

6. ¿Con qué frecuencia realizan inventarios físicos y cómo manejan diferencias con el registro?
7. ¿Cómo se controlan los pagos a proveedores?
8. ¿Cómo se emiten y gestionan las facturas?
9. ¿Cómo se coordinan las entregas y recepciones de materiales?

Seguimiento, control y problemas detectados:

10. ¿Qué problemas son más comunes en el manejo de inventario?

11. ¿Se han presentado problemas de materiales perdidos, dañados o vencidos en el inventario?
12. ¿Enfrentan demoras por parte de los proveedores en la entrega de materiales?
13. ¿Qué herramientas o funciones crees que les ayudarían a tener un mejor control?

Anexo 6 Entrevista al encargado de proyecto



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**ENTREVISTA DIRIGIDA A ENCARGADO DE PROYECTO
CONSTRUCTORA DELAGNEAU**

Buenos días/tardes, agradecemos mucho el tiempo que nos brinda para esta entrevista. Su aporte será de suma importancia para la investigación, ya que buscamos conocer a fondo cómo funciona cada área de la empresa y con su experiencia, identificar oportunidades de mejora que permitan optimizar los procesos, facilitar la gestión y aportar valor a la Constructora Delagneau.

Tiempo estimado: 2 horas

Objetivo: Comprender la forma en que se planifican, ejecutan y dan seguimiento a los proyectos, incluyendo el manejo de tiempos, costos y recursos, así como identificar de qué manera se elaboran y controlan los presupuestos de cada obra, con el propósito de detectar los principales retos en la gestión y proponer soluciones que optimicen la coordinación, el control financiero y el cumplimiento de objetivos.

Nombre del entrevistado: _____

Fecha de aplicación: _____

Nombre de los entrevistadores: _____

Presupuesto

1. ¿Quiénes participan en la elaboración de presupuestos de proyectos?
2. ¿Qué información utilizan como base para armar un presupuesto (planos, métricas, catálogos de precios, históricos)?
3. ¿Cómo determinan los costos de materiales, mano de obra y equipos?
4. ¿El presupuesto se arma de manera global o por fases/etapas del proyecto?
5. ¿Qué herramienta utilizan para elaborar el presupuesto?
 Excel Manual Software especializado, especifique

6. ¿Cómo se revisa y aprueba un presupuesto antes de iniciar el proyecto?

Seguimiento, control de cambios y problemas en ejecución:

7. ¿Se realicen ajustes al presupuesto durante la ejecución? ¿Cómo se documentan y justifican?
8. ¿Con qué frecuencia se hace seguimiento al consumo del presupuesto?
___ Semanal ___ Mensual ___ Por avance de obra
9. ¿Cuáles son las principales dificultades en el control de gastos durante la ejecución de un proyecto?

Mejoras:

10. Si pudieran mejorar una parte del proceso de presupuestación y control, ¿cuál sería?

Proyectos

11. ¿Cómo se inicia un nuevo proyecto y quiénes participan en la planificación?
12. ¿Cómo se asignan los equipos, materiales y flotas para los proyectos?

Seguimiento, control, problemas y evaluación:

1. ¿Cómo se reporta el avance y con qué frecuencia?
2. ¿Cuáles son los principales desafíos en la comunicación entre áreas?
3. ¿Qué factores internos o externos contribuyen más a los retrasos o sobrecostos en los proyectos?

Ejecución, coordinación y comunicación interna:

13. ¿Cómo se coordina el suministro de materiales y el uso de flotas para cada obra?
14. ¿Qué canales de comunicación interna se usan para el intercambio de información entre áreas?
15. ¿Cómo se lleva a cabo el cierre y la entrega de los proyectos?

Mejoras y optimización:

16. ¿Qué procesos consideran más lentos o propensos a errores? ¿Qué les gustaría optimizar?

Anexo 7 Guía de observación del proceso de proyecto

Guía de observación del proceso de proyecto

Proceso para observar: _____ Fecha: _____

Hora de Inicio: _____ Hora de Fin: _____

Lugar/área de observación: _____

Observador/es: _____

Objetivo: _____

Criterios	Si	No	Observaciones
Se realiza una reunión inicial de planificación del proyecto.			
Se definen claramente los objetivos, alcance y tiempos del proyecto			
Participan las áreas clave en la planificación y presupuesto.			
Se utilizan planos, métricas o históricos como base para el presupuesto.			
El presupuesto incluye mano de obra, materiales y equipos.			
El presupuesto se arma por fases/etapas del proyecto.			
Se utilizan herramientas digitales para la planificación.			
El presupuesto es revisado y aprobado antes de iniciar el proyecto.			
Se asignan de manera clara los recursos.			
Se comunican avances entre las áreas de forma periódica.			
Existen canales definidos para reportar problemas o cambios.			

Se emiten facturas y comprobantes de manera oportuna.			
Se reporta el avance del proyecto mediante informes y reuniones.			
Se documentan los cambios de alcance o retrasos.			
Se gestionan adecuadamente los problemas comunes (sobrecostos, demoras, falta de materiales).			
Existe mecanismos de control de calidad, tiempos y costos.			
Las herramientas actuales de gestión cumplen con las necesidades.			
Se realiza un cierre financiero del proyecto.			
Se elaboran informes finales comparando presupuesto vs. Ejecución real.			
Se lleva a cabo una entrega formal al cliente.			
Se documentan lecciones aprendidas para futuros proyectos.			
Se identifican oportunidades de mejora en el proceso.			

Anexo 8 Guía de observación del proceso de flota

Guía de observación del proceso de flota

Proceso para observar: _____ Fecha: _____

Hora de Inicio: _____ Hora de Fin: _____

Lugar/área de observación: _____

Observador/es: _____

Objetivo:

Criterios	Si	No	Observación
Se define responsabilidades para la administración de flotas.			
Existe un procedimiento para el uso y desplazamiento de unidades.			
Se planifican los mantenimientos preventivos de las unidades.			
Se lleva registro del uso de cada flota.			
Se gestionan las solicitudes de combustible de manera controlada.			
Las entregas y recepciones de materiales se coordinan con apoyo de la flota.			
El personal conoce y aplica las responsabilidades asignadas en el uso de la flota.			
Se realiza el control del mantenimiento correctivo cuando hay fallas.			
Se utiliza GPS u otros sistemas para el seguimiento de ubicación.			

Existen canales definidos para reportar problemas o cambios relacionados con la flota.			
Se controlan los costos asociados a combustible, reparaciones y mantenimiento.			
Se detectan y documentan fallas o incidentes imprevistos.			

Anexo 9 Guía de observación del proceso de inventario

Guía de observación del proceso de inventario

Proceso para observar: _____ Fecha: _____

Hora de Inicio: _____ Hora de Fin: _____

Lugar/área de observación: _____

Observador/es: _____

Objetivo:

Criterios	Si	No	Observación
La empresa cuenta con bodegas centrales y en obra.			
Se establecen procedimientos para la entrada y salida de materiales.			
Se planifica la frecuencia de los inventarios físicos.			
Se tienen criterios para decidir compras o reposiciones de materiales.			
Se registran las entradas y salidas de materiales de forma controlada.			
Se identifican claramente los materiales asignados a cada proyecto.			
El encargado de bodega gestiona las solicitudes de materiales a proveedores.			
Se aplican controles de recepción de materiales para verificar cantidad y calidad.			
Se mantienen registros actualizados del inventario disponible.			

Se registran las facturas emitidas por el proveedor.			
Se comparan los resultados físicos con los registros en sistema o manuales.			
Se documentan y corrigen diferencias encontradas en el inventario.			
Se detectan materiales dañados, vencidos o perdidos y se registran.			
Se controla el consumo de materiales críticos para los proyectos.			

Anexo 10 Matriz de resultados de proceso de proyecto



**UNAN-Managua/CUR-Matagalpa
Recinto Universitario “Mariano Fiallos Gil”
Matriz para el análisis de resultados**

Interrogante	Entrevistado	Cita	Consolidado	Análisis
¿Quiénes participan en la elaboración de presupuestos de proyectos?	Principalmente la gerencia, ingenieros y en algunos casos el área de compras, ya que apoyan con la actualización de precios de materiales.	“En esta etapa se definen los objetivos del proyecto, se identifican las partes interesadas clave y se realiza una evaluación inicial de viabilidad. Es preciso establecer la justificación del	El encargado de proyectos indicó que en la elaboración de presupuestos interviene la gerencia, ingenieros y el área de compras.	El contenido descrito concuerda con lo señalado por ISDI (2024), ya que en ambas fuentes se reconoce la relevancia de la participación de actores clave en la etapa inicial del proyecto.
¿Cómo se inicia un nuevo proyecto y quiénes participan en la planificación?	Se inicia con una reunión donde participan los ingenieros y arquitectos, el encargado de obra y en ocasiones el cliente.	proyecto, asignar un director y realizar una planificación inicial” (ISDI, 2024).	Se realiza reunión inicial con actores clave para la planificación del proyecto.	La información presentada se alinea con lo planteado por ISDI (2024), ya que ambos subrayan la importancia de una etapa inicial bien estructurada. Iniciar con una reunión en la que participan ingenieros, arquitectos,

				encargado de obra y el cliente permite definir objetivos, identificar a las partes interesadas y sentar las bases para la planificación asegurando un inicio organizado y eficaz.
¿Qué información utilizan como base para armar un presupuesto?	Se utilizan planos arquitectónicos y estructurales, métricas de cantidades de obra, catálogos de precios actualizados y referencias de proyectos anteriores.	“El siguiente paso sería elaborar un plan detallado que guíe la ejecución del proyecto. Es el momento de definir las actividades, los recursos necesarios, el cronograma y el presupuesto” (ISDI, 2024).	El encargado de proyecto afirmo que la base del presupuesto son los planos, métricas, catálogos de precios y experiencias previas.	La práctica descrita se alinea con la teoría, ya que ambos destacan la importancia de contar con información técnica y actualizada como base para la planificación del proyecto. El uso de planos arquitectónicos y estructurales, métricas de cantidades de obra, catálogos de precios actualizados y referencias de proyectos anteriores proporciona datos precisos y confiables para definir las actividades, recursos, cronograma y presupuesto.
¿Cómo determinan los costos de	Los costos de materiales se	“El siguiente paso sería elaborar un plan	Para obtener los costos de materiales, se solicitan	Ambos planteamientos coinciden

<p>materiales, mano de obra y equipos?</p>	<p>obtienen de cotizaciones con proveedores. La mano de obra se calcula en base a salarios vigentes y proyectos similares. El costo de equipos se define considerando combustible, depreciación y mantenimiento.</p>	<p>detallado que guíe la ejecución del proyecto. Es el momento de definir las actividades, los recursos necesarios, el cronograma y el presupuesto” (ISDI, 2024).</p>	<p>cotizaciones a los proveedores. Los costos de la mano de obra se calculan tomando como referencia los salarios actuales y el presupuesto de proyectos parecidos. Finalmente, para determinar el costo de los equipos, se consideran factores como el combustible, la depreciación y el mantenimiento.</p>	<p>porque describen un mismo enfoque ordenado para la gestión de proyectos: primero determinar de los costos de materiales mediante cotizaciones, mano de obra en función de salarios vigentes y equipos considerando combustible, depreciación y mantenimiento y luego la elaboración de un plan detallado que defina actividades, recursos, cronograma y presupuesto. Esta secuencia garantiza que la ejecución del proyecto se realice con un mayor control y eficiencia, tal como lo señala la cita de ISDI (2024).</p>
<p>¿El presupuesto se arma de manera global o por fases/etapas del proyecto?</p>	<p>Se prepara por etapas, subetapas y actividades.</p>	<p>Se puede realizar la valoración de cada uno de los elementos constitutivos necesarios para llevar a cabo la construcción, documentándolos de</p>	<p>Se consulto sobre la forma de estructurar los presupuestos, indicando que se elaboran mediante etapas, subetapas y actividades.</p>	<p>El planteamiento descrito coincide con lo expuesto por Pérez López (2014), ya que ambos enfatizan la importancia de organizar el presupuesto de un proyecto de forma</p>

		tal forma que se les dé un orden de acuerdo con las necesidades y especificidades del presupuesto del proyecto, es decir, ordenándolo por actividades, subcapítulos, capítulos o de manera resumida en un presupuesto paramétrico fundamentado en proyectos de similares características (Pérez López, 2014).		estructurada y jerárquica. Preparar la información por etapas, subetapas y actividades permite valorar cada elemento constitutivo necesario para la construcción, documentándolo de manera ordenada y alineada a las necesidades específicas del proyecto.
¿Se realizan ajustes al presupuesto durante la ejecución? ¿Cómo se documentan y justifican?	Sí, cuando surgen cambios en el diseño o en las condiciones de obra. Los ajustes se documentan mediante órdenes de cambio y se registran en un informe que debe ser aprobado por la gerencia y notificado al cliente.	“En esta etapa del ciclo de vida de un proyecto, se monitorea de manera continuada el progreso del proyecto en comparación con el plan establecido. En este punto se deben realizar ajustes según sea necesario para mantener el proyecto en curso y dentro de los límites de tiempo,	Los cambios se documentan formalmente lo cual requiere aprobación de gerencia y se notifica al cliente.	Lo descrito coincide con lo planteado por ISDI (2024), ya que ambos destacan la necesidad de monitorear continuamente el progreso del proyecto y realizar ajustes cuando surgen cambios en el diseño o en las condiciones de obra. La documentación de estos ajustes mediante órdenes de cambio y su registro en informes aprobados por la gerencia y notificados al

		costos y calidad definidos" (ISDI, 2024).		cliente asegura que las modificaciones se gestionen formalmente. Esto permite mantener el proyecto dentro de los límites de tiempo, costos y calidad establecidos, cumpliendo con los objetivos del plan original.
¿Cómo se reporta el avance y con qué frecuencia?	El avance se reporta semanalmente mediante informes escritos y fotografías, además de reuniones de seguimiento con la gerencia.	Seguimiento y control, en esta etapa del ciclo de vida de un proyecto, se monitorea de manera continuada el progreso del proyecto en comparación con el plan establecido. En este punto se deben realizar ajustes según sea necesario para mantener el proyecto en curso y dentro de los límites de tiempo, costos y calidad definidos. Se identifican y gestionan los problemas y riesgos que surgen	El avance del proyecto se reporta semanalmente a través de informes escritos y fotografías, complementado con reuniones de seguimiento con la gerencia.	La indagación presentada concuerda con lo indicado por ISDI (2024), ya que ambos destacan la importancia de monitorear de manera continua el progreso del proyecto en comparación con el plan establecido. Reportar el avance semanalmente mediante informes escritos, fotografías y reuniones con la gerencia permite identificar problemas y riesgos a tiempo, así como realizar los ajustes necesarios para mantener el proyecto dentro de los límites de tiempo, costos y calidad definidos.

<p>¿Qué factores internos o externos contribuyen más a los retrasos o sobrecostos en los proyectos?</p>	<p>Internamente, la disponibilidad de materiales o maquinaria. Externamente, el clima, los retrasos de proveedores y el alza en los precios de insumos.</p>	<p>durante la ejecución (ISDI, 2024).</p>	<p>Existen factores internos y externos que afectan directamente el desarrollo del proyecto.</p>	<p>La información presentada se alinea con lo expuesto por ISDI (2024), ya que ambos enfatizan la importancia de monitorear continuamente el proyecto, gestionar los problemas y riesgos que surgen durante la ejecución. Identificar factores internos, como la disponibilidad de materiales o maquinaria y factores externos, como el clima, retrasos de proveedores y alza de precios, permite realizar ajustes oportunos para mantener el proyecto dentro de los límites de tiempo, costos y calidad definidos.</p>
<p>¿Cómo se reporta el avance y con qué frecuencia?</p>	<p>El avance se reporta semanalmente mediante informes escritos y fotografías, además de reuniones de seguimiento con la gerencia.</p>	<p>Durante esta fase, se llevan a cabo las actividades definidas en el plan. Se asignan tareas a los miembros del equipo, se gestionan los recursos y se supervisa el avance del trabajo. Es</p>	<p>Los avances se reportan semanalmente a través de informes, fotografías y reuniones.</p>	<p>La información obtenida concuerda con lo planteado por ISDI (2024), ya que ambos enfatizan la importancia de supervisar y comunicar el avance del proyecto de manera constante.</p>

		fundamental la comunicación efectiva y el control de calidad para garantizar que el proyecto avance según lo previsto (ISDI, 2024).		
¿Cómo se lleva a cabo el cierre y la entrega de los proyectos?	Se realiza un acta de entrega, revisiones finales con el cliente y la gerencia.	Una vez que se completan todas las actividades del proyecto y se entregan los resultados, se procede al cierre del proyecto. Se realizan evaluaciones finales para revisar el cumplimiento de los objetivos, se documentan lecciones aprendidas y se liberan los recursos del proyecto (ISDI, 2024).	Se indicó que se realizan revisiones con el cliente y gerencia se realiza entrega formal del proyecto mediante acta.	La elaboración de un acta de entrega y las revisiones finales con el cliente y la gerencia aseguran que los resultados cumplan con los requisitos establecidos y que todas las partes interesadas validen el producto o servicio entregado. Tal como indica ISDI (2024), una vez completadas las actividades y entregados los resultados, se debe formalizar el cierre del proyecto, realizar evaluaciones finales para verificar el cumplimiento de los objetivos, documentar las lecciones aprendidas y liberar los recursos.

<p>Si pudieran mejorar una parte del proceso de presupuestación y control, ¿cuál sería?</p>	<p>Contar con un sistema digital integrado que permita llevar el presupuesto y el consumo en tiempo real, conectando compras, bodega y proyectos.</p>	<p>“En líneas generales, la gestión de proyectos es importante porque es la garantía del éxito. Sin ella, simplemente se trataría de acciones desarticuladas y sin efectos concretos, así como de desperdicio de dinero, tiempo y otros recursos” (ERP, 2024).</p>	<p>El encargado de proyecto menciono que la mejora sería la digitalización para tener control en tiempo real e integrar todas las áreas.</p>	<p>La propuesta presentada está alineada con lo indicado por ERP (2024), ya que destaca la importancia de contar con un sistema digital integrado que conecte compras, bodega y proyectos para llevar el presupuesto y el consumo en tiempo real. Esto asegura una gestión coordinada y eficiente, evitando acciones desarticuladas y el desperdicio de tiempo, dinero y otros recursos, tal como señala la cita, garantizando el éxito del proyecto mediante un control efectivo de los procesos.</p>
---	---	--	--	--

Anexo 11 Matriz de resultados de proceso de inventario

Interrogante	Entrevistado	Cita	Consolidado	Análisis
¿Tienen bodegas centrales, en obra o ambas?	Contamos con una bodega central y, adicionalmente, en cada proyecto se habilita o construye una bodega temporal según la necesidad.	Gestionar correctamente el inventario de herramientas de construcción es fundamental para mantener el control operativo y financiero de cualquier empresa del sector. Cada herramienta perdida o extraviada no solo implica un coste de reposición, sino también la posible interrupción de tareas críticas, lo que genera retrasos y pérdida de productividad (Murcia, 2025).	La empresa cuenta con un modelo de almacenamiento híbrido: una bodega central para el manejo principal de inventario y bodegas temporales en cada proyecto para cubrir las necesidades específicas y logísticas del proyecto.	La información presentada concuerda con lo expuesto por Murcia (2025), ya que ambos destacan la importancia de una gestión adecuada del inventario para mantener el control operativo y financiero. Contar con una bodega central y habilitar bodegas temporales en cada proyecto permite organizar y resguardar las herramientas de construcción de forma más segura, reduciendo pérdidas, costos de reposición y evitando interrupciones que afecten la productividad.
¿Cómo identifican el material que se asignó a cada proyecto?	El ingeniero indica la cantidad de insumos destinada a cada proyecto. Cada vez que me solicitan materiales, registro	Control de inventario, es el seguimiento que se hace a los productos, para ello se debe tener claro el conjunto de políticas por parte de la persona	El método de trabajo se basa en un control estricto de los materiales asignados a cada proyecto controlando cada solicitud y salida de materiales garantizando que los	La información obtenida coincide con lo planteado por Franco (2021), ya que ambos destacan la importancia de llevar un control riguroso de los insumos y materiales. Este

	la salida y comparo con lo autorizado. Si se supera la cantidad asignada, consulto nuevamente con el ingeniero antes de mandar el material.	encargada de realizar este tipo de controles y así poder tomar medidas precisas en relación con el número óptimo de productos que debe mantenerse lo mismo al tamaño de pedidos a ordena (Franco, 2021).	recursos se utilicen de manera eficiente.	seguimiento permite tomar decisiones precisas sobre el manejo de inventario y garantizar la eficiencia en la gestión de los recursos del proyecto.
¿Utilizan algún software o es un control manual?	Todo se hace manual con ayuda de Excel.	La gestión manual de un inventario de herramientas de construcción mediante hojas de cálculo o registros en papel resulta cada vez menos eficiente. La falta de actualizaciones en tiempo real, los errores humanos y la dificultad para acceder a la información desde distintos puntos de trabajo hacen que estos métodos se queden cortos ante las necesidades actuales del sector (Murcia, 2025).	El proceso de control de materiales se realiza manualmente utilizando Excel.	El manejo manual del inventario con hojas de Excel se vuelve cada vez menos eficiente, tal como señala Murcia (2025).
¿Qué problemas son más comunes en el manejo de inventario?	Es difícil registrar todos los movimientos.	La dificultad para registrar todos los movimientos manualmente es el principal inconveniente de un sistema basado en Excel.	La dificultad para registrar todos los movimientos manualmente es el principal inconveniente de un sistema basado en Excel.	Registrar todos los movimientos resulta complicado, la gestión manual del inventario mediante hojas de cálculo o registros en papel es cada vez menos eficiente, ya que no permite actualizaciones en tiempo real, es propensa a errores humanos y dificulta el acceso a la

				información, quedando corta frente a las necesidades actuales del sector (Murcia, 2025).
¿Con qué frecuencia realizan inventarios físicos y cómo manejan diferencias con el registro?	Se realiza un inventario físico una vez al mes. En caso de faltar materiales o herramientas, se reporta la situación, se investiga la causa y posteriormente se ajustan los registros.	Es fundamental realizar revisiones periódicas para corregir datos, retirar herramientas obsoletas y registrar nuevas adquisiciones. La constancia en este proceso garantiza un control real y sostenible en el tiempo (Murcia, 2025).	Se realiza un inventario físico mensual para consolidar los registros manuales con la realidad. Si se encuentran discrepancias, se investiga la causa de las faltas y se ajustan los registros para mantener la precisión del inventario.	La información obtenida coincide lo expuesto por Murcia (2025), ya que ambos resaltan la importancia de realizar revisiones periódicas para mantener actualizado el inventario. Efectuar un inventario físico mensual, reportar faltantes permite corregir datos, retirar herramientas obsoletas y registrar nuevas adquisiciones, asegurando así un control real y sostenible en el tiempo.

Anexo 12 Matriz de desarrollo de proceso de flota

Interrogante	Entrevistado	Cita	Consolidado	Análisis
¿Cómo se gestionan los costos de combustible?	Se registra la factura emitida por la gasolinera especificando el kilometraje, con esa información se calcula el rendimiento del combustible por kilómetro.	Al monitorear el consumo de combustible, las necesidades de mantenimiento y la ubicación de los equipos, las empresas de construcción pueden reducir costos y mejorar la seguridad. Una flota bien gestionada también garantiza que la maquinaria esté disponible cuando se necesita, evitando retrasos y alquileres innecesarios (Brooks, 2025).	Al registrar cada factura de gasolina incluyendo el kilometraje, se calcula el rendimiento del combustible por kilómetro. Este proceso permite monitorear la eficiencia del vehículo o maquinaria, proporcionando datos clave para el control de gastos y el mantenimiento.	La información facilitada se alinea con lo señalado por Brooks (2025), ya que ambos destacan la importancia del monitoreo detallado para optimizar la gestión de la flota. Registrar la factura de combustible especificando el kilometraje y calcular el rendimiento por kilómetro permite controlar el consumo.
¿Se lleva control de mantenimiento preventivo y correctivo? ¿Como es el proceso?	Si, para el mantenimiento preventivo se hace cada cierto número de kilómetros dependiendo el tipo de vehículo por ejemplo en los camiones pequeños se hace cada 5mil kilómetros, pero en los grandes es		El mantenimiento preventivo se realiza según el tipo de vehículo y el kilometraje: en camiones pequeños cada 5 000 km y en los grandes cada 3 000 km. El mantenimiento correctivo se efectúa cuando se presenta alguna falla.	La información descrita coincide con lo planteado por Brooks (2025), ya que ambos destacan la importancia de un mantenimiento programado y un monitoreo constante para optimizar la gestión de la flota.

	<p>cada 3 mil y el correcto cada vez que presenta alguna falla se lleva al taller.</p>			
<p>¿Hay seguimiento de ubicación o GPS en las unidades?</p>	<p>Algunas unidades sí cuentan con GPS. Actualmente hay tres camiones con este sistema, aunque de esos, solo uno tiene el dispositivo activo. La meta es instalar GPS en toda la flota.</p>		<p>Actualmente, solo tres camiones cuentan con GPS y de ellos solo uno está activo; la meta es instalar este sistema en toda la flota.</p>	<p>La investigación se alinea con lo planteado por Brooks (2025), ya que ambos subrayan la importancia del monitoreo para optimizar la gestión de la flota. Esto contribuye a reducir costos, mejorar la seguridad y garantizar la disponibilidad de la maquinaria, evitando retrasos y gastos innecesarios.</p>
<p>¿Cuáles son los principales problemas que enfrentan en la administración de flotas?</p>	<p>El principal reto es el registro de viajes, ya que son numerosos y el proceso de ingresarlos manualmente en Excel resulta tedioso y consume bastante tiempo.</p>	<p>El uso de una única plataforma para el seguimiento de activos, mantenimiento y consumo de combustible ayuda a una gestión eficiente (Brooks, 2025).</p>	<p>El principal reto es el registro manual de los numerosos viajes en Excel, ya que es un proceso tedioso y consume mucho tiempo.</p>	<p>La investigación presentada coincide con lo señalado por Brooks (2025), ya que ambos resaltan la importancia de contar con herramientas integradas para optimizar la gestión de la flota. El registro manual de numerosos viajes en Excel es un proceso tedioso y consume mucho tiempo, mientras que el uso de una</p>

				única plataforma para el seguimiento de flotas, mantenimiento y consumo de combustible facilita una administración, reduciendo errores y tiempos de gestión.
--	--	--	--	--

Anexo 13 Cotización de salario analista de sistema

tusalario.org/nicaragua/tu-carrera-profesional/nicaragua-trabajo-y-pago/nicaragua-analistas-de-sistemas

n - SIGL... FlutterFlow Udemmy Download -... Karla | DEDV Dashboard | Merma... Looker Studio Conn... My Apps - AppSheet

+ Tu salario + Tus Derechos Laborales + Tu carrera profesional

Inicio / [Tu carrera profesional](#) / [Trabajo y pago](#) / **Analistas de sistemas**

Analistas de sistemas

Los analistas de sistemas llevan a cabo investigaciones, analizan y evalúan la información del cliente sobre los requisitos de tecnología, procedimientos o problemas; desarrollan y llevan a cabo propuestas, recomendaciones y planes para mejorar los sistemas de información actuales o futuros

Nivel de habilidad: Altamente cualificados

CHEQUE SU SALARIO

- Salario mínimo y máximo de un Analistas de sistemas - de C\$15,512 a C\$48,714 por mes - 2025.
- Un/una Analistas de sistemas gana normalmente un salario neto mensual de entre C\$15,512 y C\$30,870 al empezar en el puesto de trabajo.
- Tras cinco años de servicio, esta cifra se sitúa entre C\$18,025 y C\$39,435 al mes con una semana de trabajo de 48 horas.

COMPARADOR SALARIAL

- [Analista de información de TI](#)
- [Analista de sistemas informáticos](#)
- [Consultor de TI](#)
- [Diseñador de sistemas informáticos](#)
- [Jefe de proyectos informáticos](#)

Anexo 14 Cotización de salario diseñador

tusalario.org/nicaragua/tu-carrera-profesional/nicaragua-trabajo-y-pago/nicaragua-disenadores-graficos-y-multimedia

n - SIGL... FlutterFlow Udemmy Download -... Karla | DEDV Dashboard | Merma... Looker Studio Conn... My Apps - AppSheet

+ Tu salario + Tus Derechos Laborales + Tu carrera profesional

Inicio / [Tu carrera profesional](#) / [Trabajo y pago](#) / **Diseñadores gráficos y multimedia**

Diseñadores gráficos y multimedia

Los diseñadores gráficos y multimedia diseñan contenido para comunicación visual y de audio, publican y exponen utilizando cine, medios electrónicos, digitales y otras formas de medios de comunicación visual y de audio. Crean efectos especiales, animación y otras imágenes visuales para su uso en juegos computacionales, películas, videos musicales, medios impresos y anuncios.

Nivel de habilidad: Altamente cualificados

CHEQUE SU SALARIO

- Salario mínimo y máximo de un Diseñadores gráficos y multimedia - de C\$11,271 a C\$29,549 por mes - 2025.
- Un/una Diseñadores gráficos y multimedia gana normalmente un salario neto mensual de entre C\$11,271 y C\$17,878 al empezar en el puesto de trabajo.
- Tras cinco años de servicio, esta cifra se sitúa entre C\$13,849 y C\$24,358 al mes con una semana de trabajo de 48 horas.

COMPARADOR SALARIAL

- [Animador](#)
- [Diseñador de animación](#)
- [Diseñador de sitios web](#)
- [Diseñador gráfico](#)
- [Diseñador gráfico \(cualificado\)](#)
- [Diseñador gráfico \(semicualificado\)](#)
- [Diseñador multimedia](#)
- [Ilustrador](#)

Anexo 15 Cotización de salario capacitador

tusalario.org/nicaragua/tu-carrera-profesional/nicaragua-trabajo-y-pago/nicaragua-empleados-de-personal

SIGL... FlutterFlow Udey Download -... Karla | DEDV Dashboard | Merma... Looker Studio Conn... My Apps - AppSheet

+ Tu salario + Tus Derechos Laborales + Tu carrera profesional

[Inicio](#) / [Tu carrera profesional](#) / [Trabajo y pago](#) / **Empleados del servicio de personal**

Empleados del servicio de personal

Los empleados de personal mantienen y actualizan los registros de personal, tales como información sobre las transferencias y promociones, evaluaciones de desempeño, licencias tomadas y acumuladas por los empleados, salarios, cualificación y capacitación

Nivel de habilidad: Semi calificada

CHEQUE SU SALARIO

- Salario mínimo y máximo de un Empleados del servicio de personal - de C\$14,865 a C\$93,499 por mes - 2025.
- Un/una Empleados del servicio de personal gana normalmente un salario neto mensual de entre C\$14,865 y C\$36,469 al empezar en el puesto de trabajo.
- Tras cinco años de servicio, esta cifra se sitúa entre C\$16,125 y C\$52,199 al mes con una semana de trabajo de 48 horas.

COMPARADOR SALARIAL

- [Administrativo de personal](#)
- [Administrativo de planificación de personal](#)

Anexo 16 Cotización de salario programadores

tusalario.org/nicaragua/tu-carrera-profesional/nicaragua-trabajo-y-pago/nicaragua-programadores-de-aplicaciones

SIGL... FlutterFlow Udemey Download ... Karla | DEDV Dashboard | Merma... Looker Studio Conn... My Apps - AppSheet

+ Tu salario + Tus Derechos Laborales + Tu carrera profesional

Inicio / [Tu carrera profesional](#) / [Trabajo y pago](#) / **Programadores de aplicaciones**

Programadores de aplicaciones

Los programadores de aplicaciones escriben y mantienen los registros de las instrucciones y especificaciones del código del programa para las aplicaciones de software y sistemas operativos

Nivel de habilidad: Altamente cualificados

CHEQUE SU SALARIO

- Salario mínimo y máximo de un Programadores de aplicaciones - de C\$15,196 a C\$54,381 por mes - 2025.
- Un/una Programadores de aplicaciones gana normalmente un salario neto mensual de entre C\$15,196 y C\$34,172 al empezar en el puesto de trabajo.
- Tras cinco años de servicio, esta cifra se sitúa entre C\$17,355 y C\$42,684 al mes con una semana de trabajo de 48 horas.

COMPARADOR SALARIAL

- [Programador de aplicaciones informáticas](#)

Anexo 17 *Visitas a la empresa*



Anexo 18 Evidencia de entrevista realizada al dueño de la empresa



Anexo 19 Evidencia de entrevista y grupo de discusión realizada con encargado de proyectos y dueño de la empresa



Anexo 20 Evidencia de entrevista realizada al encargado de bodega







¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



