



Escuela de Administración de Tecnologías de Información

**Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del Departamento de
Aprovisionamiento del TEC**

Trabajo Final de Graduación para optar al grado de Licenciatura en Administración
de Tecnología de Información

Modalidad: Proyecto de Graduación

Elaborado por: Ignacio Ulate Barrantes

Prof. Tutor: Máster Melvin González Quesada

Cartago, Costa Rica

Semestre

Junio, 2025



Esta obra está sujeta a la licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA

Los miembros del Tribunal Examinador de la Escuela de Administración de Tecnologías de Información, recomendamos que el siguiente informe del Trabajo Final de Graduación del estudiante Ignacio Ulate Barrantes sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado académico de Licenciatura de Tecnología de Información.

Profesor Tutor
Melvin González Quesada

Lector externo
Andrei Amador

Lector académico
Luis Mauricio Gamboa Cubero

Coordinadora de Trabajo Final de Graduación
Yarima Sandoval Sánchez

Dedicatoria

Dedico este trabajo con profundo agradecimiento a Dios y a mi familia, cuyo apoyo sin condiciones, ha sido fundamental, no solo durante el desarrollo de este proyecto, sino a lo largo de toda mi formación universitaria.

Agradezco al Instituto Tecnológico de Costa Rica y a la Escuela de Administración de Tecnologías de Información por brindarme las herramientas, el conocimiento y la formación profesional; los cuales han sido clave para mi desarrollo como futuro profesional en el área. Extiendo también mi gratitud a mis amigos y compañeros, quienes han sido parte esencial de esta valiosa etapa y han enriquecido la experiencia con su compañía y colaboración.

Resumen

El presente Trabajo Final de Graduación tiene como propósito mejorar el proceso de gestión de pagos del Departamento de Aprovisionamiento del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), el cual presenta limitaciones operativas como la duplicación de registros, deficiencias en la trazabilidad, uso excesivo de tareas manuales y falta de integración entre sistemas. Estas problemáticas afectan negativamente la eficiencia del proceso, la administración presupuestaria y la relación con los proveedores institucionales.

Para abordar esta situación, se aplicó una metodología basada en el análisis de procesos de negocio, el cual inicia con la representación del modelo actual (*As-Is*), la identificación de puntos críticos y la evaluación mediante lentes analíticos propuestos por Madison. A partir de ello, se formuló una propuesta de mejora mediante el diseño de un modelo optimizado (*To-Be*) que incorpora la automatización del 36% de las actividades mediante Power Automate y la centralización de datos con Power Apps. Estas herramientas fueron seleccionadas por su integración con el ecosistema Microsoft, su viabilidad técnica y su bajo costo de implementación, alineado con los recursos disponibles de la institución.

Asimismo, se diseñó un plan de implementación que considera los recursos humanos y tecnológicos requeridos, así como una evaluación de la viabilidad técnica y financiera. Los resultados proyectan una reducción del tiempo promedio del proceso de 57 a 45.24 minutos, un ahorro anual superior a los 2.4 millones de colones por año y un retorno de inversión del 73%, lo que demuestra el impacto positivo de las mejoras propuestas en términos de eficiencia, trazabilidad y sostenibilidad operativa.

Palabras clave: gestión de pagos, trazabilidad, eficiencia operativa, optimización de procesos.

Abstract

This Final Graduation Project has a purpose to improve the payment management process of the Procurement Department at the Costa Rica Institute of Technology (TEC), which currently faces operational limitations such as duplicated records, poor traceability, excessive manual tasks, and lack of system integration. These issues negatively affect process efficiency, budget administration, and the institution's relationship with suppliers.

To solve this situation, a methodology based on business process analysis was applied, starting with the modeling of the current process (As-Is), identifying critical points, and evaluating them through analytical lenses proposed by Madison. Based on this analysis, an optimized process model (To-Be) was designed, incorporating the automation of 36% of the activities using Power Automate and data centralization through Power Apps. These tools were selected due to their compatibility with the Microsoft ecosystem, technical feasibility, and low implementation cost aligned with the institution's available resources.

Additionally, an implementation plan was developed, outlining the required technical and human resources and assessing its financial and operational feasibility. The proposed improvements are projected to reduce the average process time from 57 to 45.24 minutes, generate annual savings of over ₡2.4 million per year, and achieve a return on investment of 73%, demonstrating a significant positive impact in terms of efficiency, traceability, and operational sustainability.

Keywords: payment management, traceability, operational efficiency, process optimization.

Tabla de Contenido

	Página
1. Introducción	1
1.1. Descripción General	1
1.2. Antecedentes.....	1
1.2.1. Descripción de la organización	1
1.2.2. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización.....	4
1.3. Planteamiento del problema	6
1.3.1. Situación problemática.....	6
1.3.2. Justificación del proyecto.....	9
1.3.3. Beneficios esperados o aportes del Trabajo Final de Graduación.....	10
1.4. Objetivos del Trabajo Final de Graduación.....	11
1.4.1. Objetivo General	11
1.4.2. Objetivos Específicos.....	11
1.5. Alcance	11
1.6. Entregables	12
1.7. Supuestos.....	13
1.8. Exclusiones.....	13
1.9. Limitaciones	13
2. Marco Conceptual	14
2.1. Proceso	14
2.1.2. Componentes de un proceso.....	14
2.2. Indicadores claves de desempeño.....	15
2.2.1. Características de un indicador claves de desempeño.....	16
2.2.2. Tipos de indicadores claves de desempeño	16
2.3. Gestión de Procesos de Negocio	16
2.3.1. Ciclo de vida	17
2.3.2. Modelado de procesos.....	18
2.3.3. Análisis de procesos.....	19
2.3.4. Buenas prácticas asociadas.....	23
2.4. Gestión de pagos.....	24
2.4.1. Orden de compra	25
2.4.2. Factura.....	25

2.5.	Plan de implementación.....	26
2.6.	Capacidades organizacionales	26
3.	Marco Metodológico	27
3.1.	Tipo de Investigación	27
3.2.	Enfoque y diseño de la Investigación	28
3.3.	Fuentes de información	28
3.4.	Sujetos de investigación	30
3.5.	Variables o categorías de la investigación.....	32
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.7.	Procedimiento metodológico de la Investigación.....	35
3.7.1.	Fase 1: Análisis	35
3.7.2.	Fase 2: Propuesta.....	35
3.7.3.	Fase 3: Diseño	36
3.8.	Operacionalización de las variables.	37
3.9.	Resumen del procedimiento metodológico de la Investigación	39
4.	Análisis de Resultados	41
4.1.	Fase1: Análisis.....	41
4.1.1.	Contexto del proceso actual	41
4.1.2.	Presentación del proceso actual.....	43
4.1.3.	Análisis del proceso	48
4.1.4.	Puntos críticos en el proceso	54
4.2.	Fase 2: Propuesta.....	55
4.2.1.	Iniciativas	55
4.2.2.	Cuadro comparativo	61
4.3.	Fase 3: Diseño	64
4.3.1.	Análisis de las pruebas de concepto	64
5.	Propuesta de Solución.....	65
5.1.	Fase 2: Propuesta.....	65
5.1.1.	Mejoras del proceso de gestión de pagos	65
5.1.2.	Propuesta de mejora del proceso.....	66
5.1.3.	Selección de la herramienta.....	68
5.1.4.	Roles de los involucrados en el proceso.....	69
5.2.	Fase 3: Diseño	69

5.2.1.	Plan de implementación de las mejoras en el proceso	69
6.	Conclusiones	77
6.1.	Conclusiones del objetivo uno:.....	77
6.2.	Conclusiones del objetivo dos:	77
6.3.	Conclusiones del objetivo tres:.....	77
7.	Recomendaciones	79
7.1.	Recomendaciones del objetivo uno:	79
7.2.	Recomendaciones del objetivo dos:	79
7.3.	Recomendaciones del objetivo tres:	80
8.	Referencias	81
9.	Apéndices	85
9.1.	Apéndice A: Plantilla de Minuta	85
9.2.	Apéndice B: Plantilla de gestión de cambios	86
9.3.	Apéndice C: Entendimiento del proceso de gestión de pagos	87
9.4.	Apéndice D: Revisión de la primera versión del modelo As-Is	88
9.5.	Apéndice E: Primera reunión de TFG con el tutor	89
9.6.	Apéndice F: Expectativas del proyecto	90
9.7.	Apéndice G: Revisión de los objetivos del proyecto.....	91
9.8.	Apéndice H: Comunicación de los objetivos.....	92
9.9.	Apéndice I: Minuta Tutor-Contraparte TFG	93
9.10.	Apéndice J: Revisión del documento de TFG	94
9.11.	Apéndice K: Revisión del modelo As-Is	95
9.12.	Apéndice L: Revisión del modelo As-Is.....	96
9.13.	Apéndice M: Revisión del documento de TFG	97
9.14.	Apéndice N: Revisión del modelo As-Is	98
9.15.	Apéndice O: Revisión y confirmación del modelo As-Is.....	99
9.16.	Apéndice P: Consultas de TFG y revisión del proyecto	100
9.17.	Apéndice Q: Revisión de los tiempos del proceso y consultas varias	101
9.18.	Apéndice R: Consultas de datos sobre facturas	102
9.19.	Apéndice S: Solicitud de cambio del tercer objetivo.....	103
9.20.	Apéndice T: Plantilla de entrevista para la situación actual del proceso.....	104
9.21.	Apéndice U: Plantilla de entrevista para tiempo y costo del proceso.....	104
9.22.	Apéndice V: Respuesta de Erick a entrevista sobre la situación actual del proceso	105

9.23.	Apéndice W: Respuesta de Lourdes a entrevista sobre la situación actual del proceso	106
9.24.	Apéndice X: Respuesta de Luis a entrevista sobre la situación actual del proceso	107
9.25.	Apéndice Y: Respuesta de Erick de entrevista para tiempo y costo del proceso	107
9.26.	Apéndice Z: Respuesta pregunta dos a Erick, entrevista sobre tiempo y costo del proceso ...	108
9.27.	Apéndice AA: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación de Ingreso_OC-PA	109
9.28.	Apéndice BB: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación del Excel Histórico	110
9.29.	Apéndice CC: Prueba de concepto de la actividad: Validación de la factura.....	110
9.30.	Apéndice DD: Prueba de concepto de la actividad: Verificar la orden de compra asociada a la factura	111
9.31.	Apéndice EE: Prueba de concepto de la actividad: Notificación de errores al contratista	111
9.32.	Apéndice FF: Prueba de concepto de la actividad: Solicitud de orden de compra.....	111
9.33.	Apéndice GG: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación de Registro de facturas	112
9.34.	Apéndice HH: Prueba de concepto de la actividad: Envío de facturas por pagar	112
9.35.	Apéndice II: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación de Alimentación de Saldos .	113
10.	Anexos	114
10.1.	Anexo I: Carta del Filólogo	114
10.2.	Anexo II: Correo de validación de las actividades de implementación.....	115

Índice de Figuras

Figura No.	Descripción	Página
Ilustración 1	Organigrama de Coordinación de Almacén.....	4
Ilustración 2	Diagrama del árbol del problema.....	9
Ilustración 3	Procedimiento metodológico	35
Ilustración 4	Modelo As-Is del proceso de gestión de pagos.....	44
Ilustración 5	Flujo en UiPath	56
Ilustración 6	Flujo en Power Automate	57
Ilustración 7	Flujo en Automation Anywhere	58
Ilustración 8	Herramienta Mendix	59
Ilustración 9	Herramienta en Power Apps	60
Ilustración 10	Herramienta en Outsystems	61
Ilustración 11	Modelo To-Be del proceso de gestión de pagos	67
Ilustración 12	Beneficio de implementar el proceso propuesto.....	75

Índice de Tablas

Tabla No.	Descripción	Página
Tabla 1	Proyectos Similares.....	4
Tabla 2	Entregables del proyecto.....	12
Tabla 3	Ciclo de vida de gestión de procesos de negocio.....	17
Tabla 4	Etapas del análisis de procesos	19
Tabla 5	Buenas prácticas en el modelado de procesos	23
Tabla 6	Fuentes de información primaria	29
Tabla 7	Fuentes de información secundaria.....	29
Tabla 8	Sujetos de investigación.....	30
Tabla 9	Variables de investigación.....	32
Tabla 10	Operacionalización de las variables.....	37
Tabla 11	Resumen del procedimiento metodológico.....	39
Tabla 12	Actividades del proceso de gestión de pagos.....	45
Tabla 13	Análisis de valor agregado.....	49
Tabla 14	Clasificación por tiempo de las actividades del proceso de pagos	51
Tabla 15	Tiempos del proceso	53
Tabla 16	Costos del proceso	54
Tabla 17	Cuadro comparativo de herramientas de automatización	62
Tabla 18	Cuadro comparativo de herramientas para centralizar la información	63
Tabla 19	Tiempos efectivos del proceso con las mejoras, de acuerdo con las pruebas de concepto	70
Tabla 20	Actividades para la implementación de la propuesta.....	71

Tabla 21 Costos asociados	74
Tabla 22 Diferencia en el tiempo del proceso actual y el propuesto	74
Tabla 23 Tiempo y costo del proceso actual.....	75
Tabla 24 Tiempo y costo del proceso propuesto	75
Tabla 25 Retorno de inversión del proceso propuesto.....	76

1. Introducción

1.1. Descripción General

El presente proyecto aborda el mejoramiento del proceso de gestión de pagos en el Departamento de Aprovisionamiento del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Esta iniciativa surge como respuesta a las limitaciones identificadas en el proceso actual, caracterizado por una alta dependencia de tareas manuales, falta de integración entre sistemas y problemas de trazabilidad. Estas ineficiencias no solo impactan negativamente en la productividad del departamento, sino que también a la transparencia y la relación con los proveedores, elementos críticos en la gestión financiera de una institución pública.

El contexto del proyecto se enmarca en los esfuerzos globales por digitalizar y automatizar procesos administrativos para mejorar la eficiencia operativa. Referencias como el uso de Microsoft Power Automate en Coca-Cola Bottling Company United y la implementación de sistemas libres en instituciones educativas como la Universidad Libre; demuestran cómo estas herramientas contribuyen a la reducción de tareas repetitivas, incrementan la trazabilidad y fortalecen la transparencia. Además, el marco normativo costarricense, como el Artículo 325 de la Ley General de Contratación Pública, exige sistemas digitales integrados, lo que hace este proyecto no solo pertinente, sino también necesario para cumplir con las regulaciones vigentes.

En este informe se detalla la relevancia de mejorar el proceso de pagos del TEC, al describir la metodología aplicada y los beneficios esperados. En las primeras secciones se presenta: los antecedentes, el marco conceptual y la descripción del estado actual del proceso. Posteriormente, se expone el diseño metodológico, la identificación de los puntos críticos, la propuesta de mejoras sobre el proceso y el desarrollo de un plan de implementación de la solución. Este proyecto no solo busca mejorar la eficiencia interna del Departamento, sino también reforzar la imagen institucional del TEC como un líder en innovación y gestión administrativa.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Descripción de la organización

El Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) es una institución pública costarricense de educación superior que se especializa en áreas de tecnología, ingeniería y ciencias aplicadas. Fue fundado el 10 de junio de 1971 mediante la Ley No. 4777, con el objetivo de formar profesionales altamente capacitados para contribuir al desarrollo integral y sostenible del país. Desde su creación, ha mantenido una sólida reputación como una de las principales instituciones educativas de Costa Rica, destacándose por su excelencia académica y liderazgo en innovación tecnológica.

El TEC opera a través de una red de campus y centros académicos estratégicamente ubicados para facilitar el acceso a la educación superior en diferentes regiones del país. Su campus principal se encuentra en Cartago, mientras que otras sedes se localizan en San Carlos, San José, Alajuela y Limón. Estas instalaciones no solo ofrecen programas de grado y posgrado, sino que también están equipadas con laboratorios, centros de investigación y espacios para proyectos de extensión, en los que integran la academia con la resolución de desafíos sociales y productivos.

Además, la institución desempeña un papel clave en la investigación científica y la transferencia de conocimiento, con numerosos proyectos enfocados en la innovación, la sostenibilidad y el desarrollo económico. Su enfoque interdisciplinario y colaborativo, ha permitido establecer alianzas con sectores públicos y privados, así como con organizaciones internacionales. El TEC también es reconocido por fomentar el emprendimiento, la ética profesional y la responsabilidad ambiental, lo que contribuye de manera significativa al progreso de la sociedad costarricense.

1.2.1.1.Misión:

"Contribuir al desarrollo integral del país, mediante formación del recurso humano, la investigación y la extensión; manteniendo el liderazgo científico, tecnológico y técnico, la excelencia académica y el estricto apego a las normas éticas, humanísticas y ambientales, desde una perspectiva universitaria estatal de calidad y competitividad a nivel nacional e internacional" (Instituto Tecnológico de Costa Rica, s.f.).

1.2.1.2.Visión:

“El Instituto Tecnológico de Costa Rica seguirá contribuyendo mediante la sólida formación del talento humano, el desarrollo de la investigación, la extensión, la acción social y la innovación científico-tecnológica pertinente, la iniciativa emprendedora y la estrecha vinculación; con los diferentes actores sociales a la edificación de una sociedad más solidaria e inclusiva, comprometida con la búsqueda de la justicia social, el respeto de los derechos humanos y del ambiente” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, s.f.).

1.2.1.3.Valores:

El III Congreso Institucional aprobó, como parte del modelo académico institucional, que el Tecnológico de Costa Rica considera como valores institucionales e individuales, todos aquéllos que surgen de la identidad institucional, del compromiso social y de las personas que la conforman. Se definieron los siguientes:

Ámbito Institucional:

- ✓ Compromiso con la democracia
- ✓ Libertad de expresión
- ✓ Igualdad de oportunidades
- ✓ Autonomía institucional
- ✓ Libertad de cátedra
- ✓ Búsqueda de la excelencia
- ✓ Planificación participativa
- ✓ Cultura de trabajo en equipo
- ✓ Comunicación efectiva
- ✓ Evaluación permanente

- ✓ Vinculación permanente con la sociedad
- ✓ Compromiso con la protección del ambiente y la seguridad de las personas
- ✓ Compromiso con el desarrollo humano
- ✓ Rendición de cuentas

Ámbito Individual:

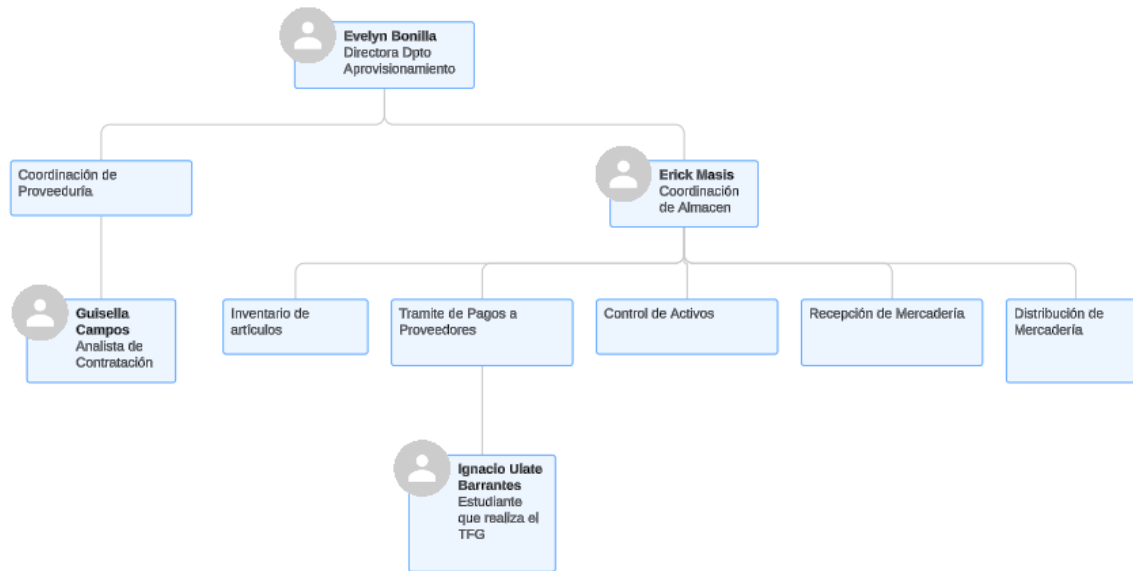
- ✓ Respeto por la vida
- ✓ Libertad
- ✓ Ética
- ✓ Solidaridad
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Honestidad
- ✓ Sinceridad
- ✓ Transparencia
- ✓ Respeto por todas las personas
- ✓ Cooperación
- ✓ Integridad
- ✓ Excelencia

(Instituto Tecnológico de Costa Rica, s.f.)

1.2.1.4. Equipo de trabajo:

En el equipo para el desarrollo del proyecto, se encuentran colaboradores del departamento que cuentan con conocimientos específicos. Inicialmente, se encuentra Evelin Bonilla, quien asume el puesto de Directora del Departamento y quien vela por el cumplimiento de las expectativas del Departamento. Seguidamente está Guisella Campos, la cual se desempeña como Analista de Contratación y colabora con información importante y como contraparte de la empresa. Finalmente, Erick Masis, quien cumple la función de coordinador de almacén y será un recurso crucial en el curso del proyecto como dueño del proceso en cuestión. A continuación, se muestra el organigrama donde se refleja el orden de los involucrados.

Ilustración 1
Organigrama de Coordinación de Almacén



Nota: Adaptación de Figura 1. Organigrama del Departamento de Aprovisionamiento (C. Rojas, 2024)

1.2.2. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización

En esta sección se presenta proyectos, tanto internos como externos, similares al proyecto en cuestión que apoyen el desarrollo de éste. Ayuda a tomar como referencia otras situaciones que permitan un análisis adecuado.

Tabla 1
Proyectos Similares

Interno / Externo	Título	Descripción
Interno	Propuesta de estrategia que apoye la transformación digital de los procesos del Departamento de Aprovisionamiento del ITCR	Este proyecto tiene como objetivo establecer una estrategia de transformación digital que modernice y optimice los procesos internos del Departamento de Aprovisionamiento del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Mediante un diagnóstico exhaustivo del proceso actual, el proyecto identifica las principales ineficiencias operativas que surgen de la dependencia de tareas manuales y la falta de integración entre sistemas, lo cual afecta la eficiencia y dificulta la toma de decisiones informadas.

Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Interno / Externo	Título	Descripción
		<p>La propuesta se divide en fases, comenzando con el análisis del estado actual (<i>As-Is</i>) y el diseño de un modelo digitalizado ideal (<i>To-Be</i>), basado en prácticas que priorizan la automatización, la trazabilidad y la visibilidad de la información. El documento también presenta una hoja de ruta, inspirada en la "Transformación Digital de CONARE", que detalla los pasos necesarios para cerrar las brechas existentes, lo que facilita un entorno de trabajo ágil y orientado a la eficiencia operativa dentro del Departamento de Aprovisionamiento del TEC.</p>
Externo	Implementación de un Software Basado en Herramientas de Software Libre para la Gestión del Riesgo en la Universidad Libre	<p>El proyecto se enfoca en mejorar la gestión de riesgos institucionales mediante la adopción de herramientas tecnológicas. Dado que la universidad dependía de procesos manuales, como hojas de cálculo, para administrar riesgos, el proyecto, propone implementar <i>SimpleRisk</i>, un software libre personalizable que cumple con normativas internacionales como ISO 31000 e ISO 9001:2015. Este sistema permite centralizar y optimizar la identificación, análisis, monitoreo y mitigación de riesgos, alineando el proceso con los objetivos estratégicos de la institución.</p> <p>El proyecto incluye etapas como la identificación de necesidades, configuración del software, carga inicial de datos y capacitación del personal. Sus beneficios clave incluyen un control interno más robusto, mayor trazabilidad de riesgos, mejor toma de decisiones y una imagen institucional fortalecida. Con esta herramienta, la Universidad Libre busca garantizar un entorno educativo más seguro y confiable, que potencie la calidad del servicio ofrecido a la comunidad académica y administrativa.</p>
Externo	Optimización de Procesos de Coca-Cola Bottling Company United con Power Automate	Coca-Cola Bottling Company United, uno de los mayores embotelladores y distribuidores de productos Coca-Cola en Estados Unidos,

Interno / Externo	Título	Descripción
		<p>implementó Microsoft <i>Power Automate</i> para modernizar y optimizar sus procesos internos. La compañía enfrentaba desafíos significativos en la gestión de pedidos y facturación, especialmente tras la introducción de nuevas tecnologías como la máquina expendedora Freestyle de Coca-Cola. Este cambio aumentó la complejidad operativa, lo que exigió soluciones más ágiles y eficientes para manejar grandes volúmenes de datos y procesos repetitivos.</p> <p>Mediante <i>Power Automate</i>, Coca-Cola United automatizó procesos manuales, como la gestión de órdenes y el envío de facturas, lo que redujo considerablemente los tiempos de ejecución y los errores humanos. Además, integró <i>Power Platform</i> con otras herramientas de Microsoft, lo que permitió flujos de trabajo más conectados y una mejor visibilidad de las operaciones. Este enfoque no solo optimizó el tiempo y los recursos, sino que también mejoró la experiencia del cliente y la eficiencia operativa de la empresa, posicionándola para afrontar retos futuros con mayor flexibilidad y resiliencia.</p>

Nota: Elaboración propia (2024)

1.3. Planteamiento del problema

En esta sección se describe la situación problemática hallada dentro del Departamento de Aprovisionamiento del Instituto Tecnológico de Costa Rica, así como la mención de los beneficios esperados.

1.3.1. Situación problemática

El proceso de gestión de pagos en el Departamento de Aprovisionamiento del Instituto Tecnológico de Costa Rica, presenta una serie de limitaciones operativas que dificultan la eficiencia, la trazabilidad y la precisión en el manejo de pagos a proveedores. Actualmente, cada etapa del proceso depende, en gran medida, de tareas manuales, lo cual alarga el tiempo necesario para completar cada pago, lo que, de acuerdo con Erick Masis Siles, incrementa la probabilidad de errores humanos, entre otras razones, por el uso de cinco archivos de Excel que almacenan la información del proceso (Erick Masis Siles, conversación personal, 15 de noviembre del 2024).

Actualmente no se registran errores humanos en el proceso, debido a que se realiza de forma cuidadosa, sin embargo, al ser un proceso con una cantidad relevante de tareas manuales, queda abierta la posibilidad.

Además, según Guissella Campos, uno de los principales problemas es la falta de automatización en la verificación y aprobación de facturas (Guissella Campos, conversación personal, 23 de octubre del 2024). Esta revisión manual implica un proceso laborioso y expone al sistema a posibles errores y retrasos, lo que genera un flujo de trabajo lento y susceptible a la duplicación de esfuerzos. También, de acuerdo con Erick Masis Siles, la dependencia de documentación en papel, es otro punto crítico (Erick Masis Siles, conversación personal, 15 de noviembre del 2024). Esto obstaculiza la rapidez en el acceso a la información, limita la trazabilidad y añade riesgos de pérdida de documentos; lo que hace que el proceso sea más costoso y menos sostenible.

De acuerdo con Guissella Campos, un aspecto crítico identificado, radica en que algunas facturas no se atienden en el periodo contable correspondiente y afectan el presupuesto del periodo contable siguiente. Dado que los pagos que no se asumieron en un periodo adecuado se deben trasladar al periodo siguiente, se desata algunos desbalances financieros y limitaciones en los recursos disponibles (Guissella Campos, conversación personal, 23 de octubre del 2024). Por otro lado, el retraso en el pago de las facturas, incurre en penalizaciones como intereses y costos adicionales que se deben cubrir en su totalidad.

Según Guissella Campos, otro problema clave es la falta de interoperabilidad entre los sistemas SAPIENS y SICOP, lo que obliga al personal a ingresar manualmente la información, tanto en estas dos plataformas como en los archivos de Excel que apoyan el flujo del proceso. (Guissella Campos, conversación personal, 23 de octubre del 2024). Esto aumenta la duplicación de tareas y compromete la precisión de los datos. Además, esta falta de integración impide el acceso rápido y en tiempo real a la información sobre el estado de cada solicitud de pago, lo cual afecta la transparencia y la visibilidad del proceso para todos los involucrados, incluyendo los proveedores.

La notificación del estatus de pagos a proveedores, es otro aspecto que depende de la comunicación manual, lo que retrasa la respuesta en casos de rechazo o corrección de facturas y afecta la comunicación oportuna con los proveedores (Erick Masis Siles, conversación personal, 15 de noviembre del 2024). Además, la ausencia de una clasificación automatizada de pagos, hace que la priorización de solicitudes se realice de manera manual, lo cual limita la capacidad del departamento para atender eficazmente los pagos más urgentes y programar los recursos financieros con mayor precisión.

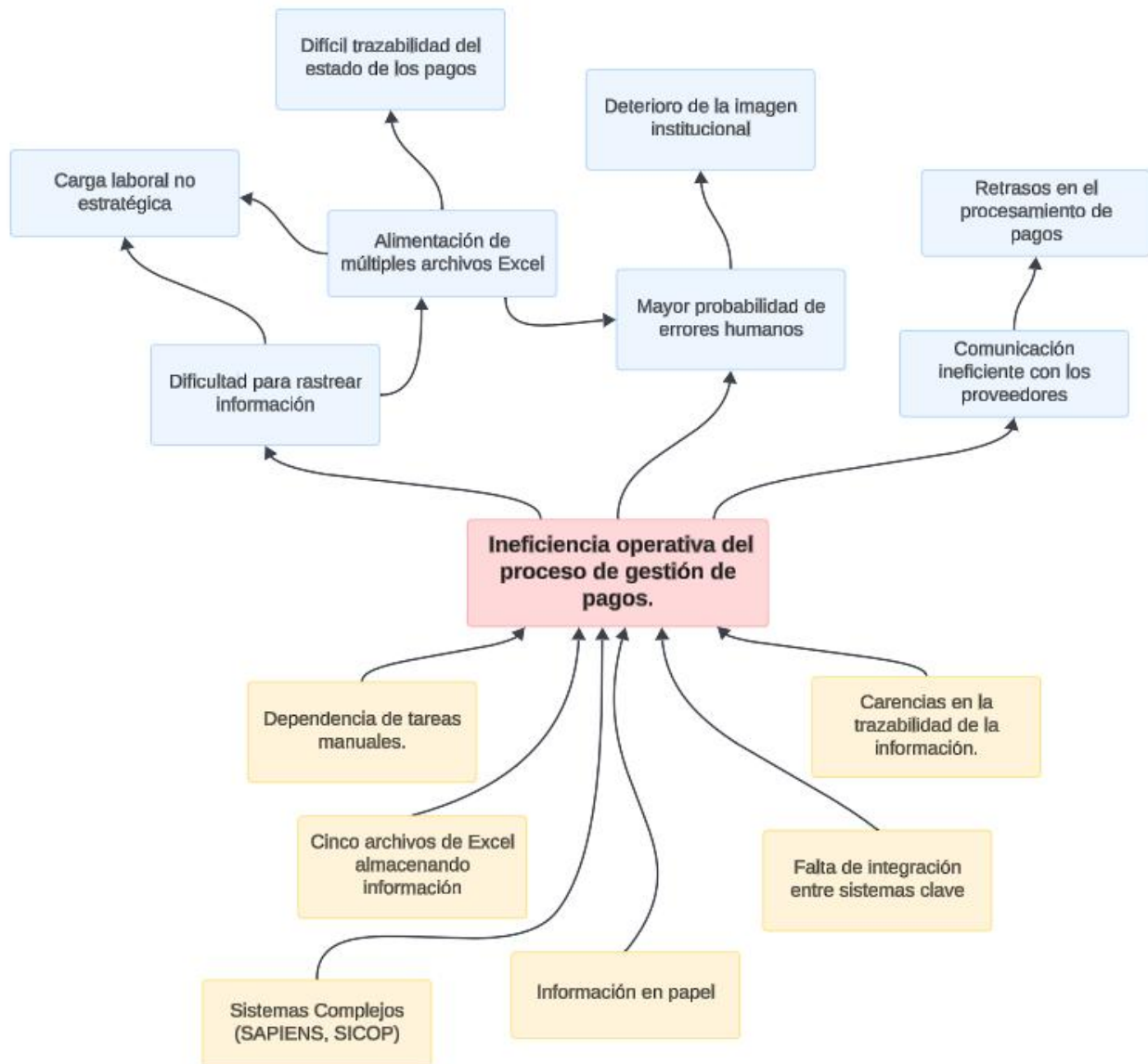
Finalmente, la carga operativa que estas tareas imponen sobre el personal, limita su capacidad para enfocarse en actividades estratégicas y de mejora continua. La sobrecarga de trabajo y la falta de un flujo de trabajo optimizado, afectan la productividad y generan frustración

en los colaboradores, quienes enfrentan la presión de realizar tareas repetitivas que podrían ser automatizadas.

Estas limitaciones resaltan la necesidad urgente de una solución de automatización y digitalización que permita al Departamento de Aprovisionamiento mejorar la eficiencia, evitar errores humanos y fortalecer la transparencia y trazabilidad en la gestión de pagos. Con ello se facilita una relación más positiva y confiable con los proveedores y se optimiza los recursos disponibles de la institución.

A continuación, se muestra en la **Ilustración 2**, las principales causas que contribuyen a estas problemáticas en color amarillo y su efecto en el proceso se visualizan en color celeste, que se enlazan de acuerdo a secuencia de ocurrencia.

Ilustración 2
Diagrama del árbol del problema



Nota: Elaboración propia (2024)

1.3.2. Justificación del proyecto

El proyecto tiene como enfoque el mejoramiento y la automatización del proceso de Gestión de Pagos del Departamento de Aprovisionamiento del TEC, lo cual genera importantes temas como la integración de tecnologías en procesos organizativos, con un enfoque en la gestión estratégica de TI y la optimización operativa. Este proyecto aplica conocimientos clave, como el análisis de procesos, la selección y evaluación de herramientas tecnológicas, la gestión de proyectos y la creación de soluciones prácticas para resolver problemas concretos. Además,

contribuye al desarrollo de competencias específicas, tales como el manejo de datos, el análisis estratégico y el diseño de iniciativas que impulsen la transformación digital en entidades públicas.

Asimismo, el marco jurídico costarricense, específicamente el Artículo 325 de la Ley General de Contratación Pública, establece que las unidades de compra deben operar mediante sistemas digitales unificados para garantizar eficiencia y trazabilidad. De igual forma, el Transitorio II del Reglamento Interno de Contratación Pública, resalta la importancia de realizar diagnósticos tecnológicos que permitan cumplir con las normativas vigentes y mejorar los servicios. Este proyecto apoya estas disposiciones legales mediante la propuesta de una herramienta tecnológica que automatiza e integra los procesos, lo que optimiza la gestión administrativa, de modo que facilita monitorear el estado del pago de las facturas pendientes y, a su vez, dar seguimiento a las órdenes de compras gestionadas en el departamento.

Finalmente, la combinación de un análisis detallado del estado actual (*As-Is*), junto con la configuración de herramientas tecnológicas, constituye una estrategia efectiva para abordar problemáticas organizativas y mantener una gestión de costos, aterriza las necesidades y recursos disponibles por el departamento. Parte de lo planificado es el uso de herramientas pertenecientes a licencias previamente adquiridas por la institución para aliviar el impacto financiero en el proyecto. De manera similar, el proyecto busca generar beneficios concretos, como la reducción de tiempos de respuesta, el fortalecimiento de la trazabilidad y el cumplimiento de estándares normativos.

1.3.3. Beneficios esperados o aportes del Trabajo Final de Graduación

Este proyecto de mejora en el proceso de aprobación y asignación de solicitudes brindará beneficios significativos, tanto directos como indirectos, para el Departamento de Aprovisionamiento y, por extensión, al TEC. Estos beneficios se detallan a continuación:

Beneficios Directos

- Propuesta del uso de herramientas accesibles dentro del ecosistema institucional, que permite una eficiencia en términos de tiempo en su futura implementación.
- Análisis de costos y retorno de inversión que puede ser utilizado por el departamento para gestionar presupuesto o justificar la adquisición de licencias y contratación de recursos.
- Documentación parcial del proceso de gestión de pagos del departamento de Aprovisionamiento que funciona como insumo para futuros proyectos.
- Previo a la implementación, la propuesta deja al departamento preparado para iniciar un proceso de automatización de forma estructurada, reduciendo riesgos en su ejecución.
- Fortalece la rendición de cuentas, mostrando a la institución las posibilidades de optimización y modernización del proceso, alineado con las políticas de mejora continua.

Beneficios Indirectos

- Mayor trazabilidad y acceso a información digitalizada, lo que permite un registro más accesible y seguro y facilita la consulta y auditoría de procesos.
- Reducción del tiempo de respuesta de las tareas y mejora en la eficiencia del Departamento.
- Mayor productividad de los colaboradores, ya que se pueden enfocar en sus responsabilidades.
- Mayor transparencia y trazabilidad en el proceso, al centralizar la información para contribuir a procesos más claros y auditables.
- Se fortalece la imagen de la institución, debido al aumento de la confianza con el TEC por la transparencia y agilidad en la gestión de pagos.

1.4. Objetivos del Trabajo Final de Graduación

En esta sección se muestran el objetivo general y los específicos que se buscan alcanzar, durante el desarrollo del proyecto.

1.4.1. Objetivo General

Proponer una mejora el proceso de gestión de pagos del Departamento de Aprovisionamiento del Instituto Tecnológico de Costa Rica, para la reducción del tiempo efectivo, el mejoramiento en la trazabilidad de la información y mejora en la planificación de pagos a proveedores, durante el primer semestre del 2025.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Analizar el proceso actual de gestión de pagos, identificando las principales áreas de ineficiencia y duplicación de tareas, para el establecimiento de los puntos críticos que requieren mejoras.
2. Formular una propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos, para la reducción del tiempo efectivo y fortalecimiento de la trazabilidad de la información, basándose en los puntos críticos.
3. Diseñar un plan de implementación de las mejoras identificadas del proceso de gestión de pagos, para la obtención de las capacidades requeridas por el Departamento de Aprovisionamiento.

1.5. Alcance

El presente proyecto tiene como objetivo optimizar el proceso de gestión de pagos en el Departamento de Aprovisionamiento del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Este proceso ha mostrado deficiencias relacionadas con tareas manuales, duplicación de información y una falta de trazabilidad que dificultan la eficiencia operativa y la transparencia. Así, el proyecto busca la creación de un plan de implementación de mejoras en el proceso que permita agilizar las tareas repetitivas, reducir la dependencia en documentación en papel y mejorar la gestión de pagos hacia proveedores.

Para lograr estos objetivos, el alcance del proyecto contempla una evaluación exhaustiva del proceso de pagos existente, comenzando con un análisis de cada etapa para identificar puntos críticos donde se presentan ineficiencias. En esta fase se detallará los pasos actuales del proceso, y se especificará dónde ocurren duplicaciones de tareas y problemas de trazabilidad. También se identificará las áreas donde la intervención humana incrementa los riesgos de error o retrasa el flujo del proceso.

1.6. Entregables

A continuación, se muestra los entregables del producto, de acuerdo con los objetivos específicos y los de gestión considerados en el transcurso del proyecto.

Entregables del Proyecto:

Tabla 2
Entregables del proyecto

Objetivo	Entregable
Analizar el proceso actual de gestión de pagos, identificando las principales áreas de ineficiencia y duplicación de tareas, para el establecimiento de los puntos críticos que requieren mejoras.	<ul style="list-style-type: none">• Lista de tareas que interactúan en el proceso.• Diagrama del proceso de Gestión de Pagos actual, en donde se detalla el flujo actual y se señala áreas donde presenta ineficiencia, duplicidad de tareas y falta de trazabilidad (Modelo <i>As-Is</i>).• Listado de puntos críticos del proceso identificados en el proceso actual.
Formular una propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos, para la reducción del tiempo efectivo y fortalecimiento de la trazabilidad de la información, basándose en los puntos críticos.	<ul style="list-style-type: none">• Lista de las mejoras requeridas en el proceso actual de Gestión de Pagos.• Diagrama del proceso de Gestión de Pagos ideal para el departamento (Modelo <i>To-Be</i>).
Diseñar un plan de implementación de las mejoras identificadas del proceso de gestión de pagos, para la obtención de las capacidades requeridas por el Departamento de Aprovisionamiento.	<ul style="list-style-type: none">• Lista de las iniciativas que se deben implementar en el proceso.• Análisis de viabilidad para el plan de implementación.

Nota: Elaboración propia (2024)

Entregables de Gestión:

- Minutas de reuniones: En el **Apéndice A: Plantilla de Minuta**, se muestra la plantilla utilizada para minutas realizadas durante el proyecto.
- Registros de Cambios: En el **Apéndice B: Plantilla de gestión de cambios**, se muestra la plantilla utilizada para la gestión de los cambios realizados durante el proyecto.

1.7. Supuestos

- Se asume que el Departamento de Aprovisionamiento brindará la información necesaria y veraz para el correcto desarrollo del proyecto.
- Se considera que el personal involucrado participará activamente en las actividades de análisis y brindar la información requerida.

1.8. Exclusiones

- Modificación de sistemas del Departamento de Aprovisionamiento o adaptaciones en sistemas como SAPIENS o SICOP.
- Evaluación o actualización de otros procesos administrativos de la institución no relacionados con la gestión de pagos.
- Implementación del plan propuesto en proceso de gestión de pagos del Departamento de Aprovisionamiento.
- Monitorear el proceso luego de la implementación del plan de mejora en el Departamento.
- Propuestas de cambios relacionados a elementos del proceso como el recurso humano y la gestión de los datos pertenecientes al proceso.

1.9. Limitaciones

- Posible resistencia al cambio por parte del personal, lo cual puede afectar la velocidad de adopción de la propuesta.
- La participación del personal del Departamento, puede estar limitada en términos de disponibilidad, lo cual afectaría la profundidad del análisis del proceso.
- Documentación completa sobre el proceso de gestión de pagos.

2. Marco Conceptual

En este capítulo se establece una base de conocimientos que sustentan el proyecto en cuestión, en donde se define términos claves y se contextualiza los temas que se utilizarán en el desarrollo del proyecto. Se estudia técnicas y herramientas que son cruciales en los análisis requeridos en la toma asertiva de decisiones.

2.1. Proceso

De acuerdo con ITIL V4 (2019), un proceso se define como un conjunto de actividades que interactúan y transforman los *inputs* en *outputs*. Para completar la definición, se puede ver el término *inputs* como las entradas o recursos necesarios para la ejecución del proceso y los *outputs*, como los resultados que se arrojan al ejecutar el mismo proceso. Adicionalmente, ITIL V4 (2019), expone que los procesos definen la secuencia de las acciones y sus dependencias.

Además, un punto importante por considerar cuando se habla sobre procesos es lo que SYDLE (2023, setiembre 19) menciona, que es un elemento que ayuda a generar mayor valor al cliente, lo cual logra mejorar el desempeño constantemente.

Por otro lado, Fernando Solano (2019, julio 29), afirma que el proceso es la base en la que se construye la productividad y lo alcanza la optimización de los recursos disponibles, siendo éstos limitados y escasos. Es importante recalcar que los procesos se dan en todos los niveles en que se divide una organización y cumple diferentes objetivos.

2.1.1. Características de un proceso

Para la comprensión adecuada de la importancia de un proceso, es fundamental el análisis de sus características. Fernando Solano también define cuatro características que debe tener un proceso de negocio:

- a) Debe estar claramente definido, contar con un principio y un fin y, entre estos puntos, se ubica una cantidad finita de pasos o actividades.
- b) Se pueden iterar indefinidamente, lo que genera resultados consistentes.
- c) Cada paso del proceso tiene como objetivo la creación de valor, de lo contrario se debe excluir.
- d) Son estructuras abiertas al cambio que permiten implementar mejoras cuando se identifiquen.

2.1.2. Componentes de un proceso

Un punto relevante, cuando se habla de procesos, son los componentes que lo conforman. De acuerdo con Juan Moreno (s.f.), establece un grupo que mencionan a continuación:

- Insumos: Hace referencia a las entradas o recursos que son requeridos para la ejecución del proceso.
- Producto: Es el resultado final arrojado una vez que haya finalizado la ejecución del proceso y éste puede jugar el papel de insumo para otro proceso.

- **Actividades:** Son los pasos necesarios que se realizan para transformar los insumos en el producto final.
- **Flujo:** Se reconoce como la secuencia o interdependencia entre las actividades que definen un orden de ejecución.
- **Responsabilidades:** Los involucrados dentro del equipo, deben ejecutar las actividades que se establecen en el proceso.
- **Políticas:** Se definen como las pautas o los estándares establecidos para la correcta ejecución de las actividades.
- **Parámetros:** Se refiere a las medidas que permiten evaluar el rendimiento y la eficiencia del proceso. Además, ayudan a monitorear su progreso y mejoras.
- **Controles:** Son mecanismos que facilitan garantizar que los procesos se ejecutan correctamente. Las auditorías son un ejemplo de ello.

2.1.3. Tipos de procesos

Además de los componentes, Juan Moreno (s.f.), define tres tipos de procesos de acuerdo con su propósito con el que fue creado. Esta clasificación permite una mayor comprensión de su función y son las siguientes:

- **Principales:** Tiene una contribución directa a la propuesta de valor de definir la organización y es la base de su ventaja competitiva.
- **De apoyo:** Como su nombre lo indica, éstos apoyan el funcionamiento de los procesos principales.
- **De gestión:** Estos involucran actividades de planificación, supervisión y control; para alinear la estrategia y la eficiencia operativa.

2.2. Indicadores claves de desempeño

Cuando se habla de eficiencia operativa y la toma asertiva de decisiones, es importante apoyarse de herramientas que permitan la medición del rendimiento para garantizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos propuestos. Según *Indeed* (2024, junio 26) los indicadores claves de rendimiento se definen como valor que son cuantificables y determinan la eficiencia de un individuo, una organización o un equipo, con el fin de cumplir ciertos objetivos de rendimiento.

Esta herramienta tiene como objetivo “saber si se está llegando a los resultados previstos, introducir variaciones en el proceso productivo si no fuera así, y saber de primera mano en qué se está utilizando el tiempo, dinero y talento de una compañía de manera específica” (*Indeed*, 26 de junio del 2024). De la misma forma, Factorial (2025, enero 31), afirma que estos valores ayudan a conocer el estado en que se encuentra la organización y qué se debe mejorar para cumplir con los objetivos estratégicos establecidos. Es importante recalcar que “los indicadores de desempeño

pueden abarcar diversas áreas y aspectos de una empresa y su elección depende de los objetivos específicos de la organización” (Factorial, 31 de enero del 2025).

Por otro lado, *Zendesk* (2023, octubre 1), sostiene que cuando una organización no utiliza los indicadores claves de rendimiento para medir la productividad de los equipos y la eficiencia de los procesos, es riesgoso debido a que no tiene los *insights* que muestran las mejoras requeridas.

2.2.1. Características de un indicador claves de desempeño

Una vez conociendo la definición y los objetivos de los indicadores claves, es importante comprender cuáles son sus características que los hacen efectivo. De acuerdo con Factorial (2025, enero 3) los indicadores con mayor eficiencia y adaptabilidad a una organización, debe contar con las siguientes características:

- Los indicadores deben ser concretos y encauzados por un único objetivo.
- Debe permitir la medición para su análisis.
- Es indispensable que sean realistas para así medirlos.
- Deben ser relevantes para el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

2.2.2. Tipos de indicadores claves de desempeño

Partiendo de la importancia de los indicadores claves de rendimiento en las organizaciones, es necesario identificar los tipos que existen. Según *Indeed* (2024, junio 26), propone cuatro tipos diferentes de acuerdo con la naturaleza de la organización y éstos se mencionan a continuación:

- De trabajo: Para este caso se miden conceptos específicos relacionados con el trabajo o con sus colaboradores, como lo puede ser la cantidad y calidad.
- Financieros: Estos miden el desempeño del empleado con respecto al estado financiero de la organización. Permite efficientizar el control de gastos y la gestión de presupuestos.
- De procesos: Ayudan en la evaluación de los procesos y a fortalecer la eficiencia de su ejecución.
- De satisfacción del cliente: Como el nombre lo indica, facilita identificar la percepción de los clientes, de acuerdo con el servicio o producto que le ofrece la organización.

2.3. Gestión de Procesos de Negocio

La Gestión de Procesos de Negocio (*Business Process Management, BPM*) se concibe como una metodología integral orientada a estructurar y optimizar las operaciones organizacionales. Su aplicación permite alinear los procesos internos con los objetivos estratégicos de la institución, lo que asegura que cada actividad contribuya, de manera efectiva, al cumplimiento de metas organizacionales. De acuerdo con lo planteado por *Weske* (2019), la Gestión de Procesos de Negocio (BPM) se enfoca en gestionar de manera estructurada todas las etapas que componen un proceso organizacional. Esto incluye su identificación, diseño, implementación, supervisión y control; tanto en entornos automatizados como manuales y afirma que el propósito fundamental de este enfoque es asegurar que los procesos se ejecuten de forma coherente y alineado con los objetivos estratégicos definidos por la organización.

Este enfoque resulta especialmente pertinente para el presente proyecto, ya que la mejora del proceso de gestión de pagos demanda una capacidad constante de adaptación a las necesidades institucionales, normativas y tecnológicas que inciden directamente en su eficiencia y trazabilidad. Dumas et al. (2018), señalan que un proceso de negocio debe enfocarse en la generación de valor para el usuario final, lo cual se alcanza mediante una coordinación eficiente y coherente de los eventos, actividades y decisiones que lo componen.

En el caso del proceso de gestión de pagos del Departamento de Aprovisionamiento, esto implica que su diseño no solo debe orientarse a lograr eficiencia operativa, sino también a garantizar la capacidad de adaptación frente a cambios en normativas, políticas institucionales y necesidades de los usuarios internos, lo que asegura que cada actividad realizada esté alineada con los objetivos estratégicos del TEC y contribuya con valor real a la gestión oportuna, transparente y efectiva de los pagos institucionales.

2.3.1. Ciclo de vida

Para establecer el ciclo de vida de la *BPM*, se utiliza el enfoque planteado por Dumas et al. (2018), como referencia. Cada una de las etapas es soportada por diferentes actividades.

Tabla 3

Ciclo de vida de gestión de procesos de negocio

Etapa	Descripción
Identificación de procesos	En esta fase se identifica los procesos críticos que requieren ser gestionados o mejorados, al considerar su vínculo directo con los objetivos estratégicos institucionales y su contribución al cumplimiento de dichos fines.
Descubrimiento de procesos	En esta etapa se representa el proceso en su estado actual mediante herramientas como <i>BPMN</i> , lo cual resulta fundamental para comprender su funcionamiento real y detectar ineficiencias u oportunidades de mejora.
Análisis de procesos	Se realiza un análisis detallado, con el fin de identificar problemáticas, cuellos de botella y oportunidades de mejora y emplear para ello técnicas, tanto cualitativas como cuantitativas que permitan evaluar su desempeño de manera integral.
Rediseño de procesos	Se rediseña el proceso, el cual genera nuevos modelos que aborden las deficiencias

Etapa	Descripción
	detectadas en el análisis previo, con el objetivo de incrementar su eficiencia.
Implementación de procesos	La implementación del proceso rediseñado, implica su integración en la organización, lo cual puede requerir la automatización de tareas mediante sistemas <i>BPM</i> , la capacitación del personal involucrado y la adecuación de los recursos disponibles.
Monitoreo y control de procesos	Finalmente, se lleva a cabo un monitoreo continuo mediante indicadores de desempeño, con el fin de verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos y realizar los ajustes necesarios para su optimización.

Nota: Elaboración propia (2025)

2.3.2. Modelado de procesos

El modelado de procesos, utilizado tanto en la fase de identificación como en la de rediseño, es una técnica que permite representar de forma gráfica y precisa las actividades, los flujos de trabajo y los roles implicados en la ejecución de un proceso dentro de la organización.

Al representar la lógica y secuencia de un proceso, el modelado ofrece una base estructurada que facilita su estandarización y promueve la mejora continua de las operaciones dentro de la organización. Como lo afirma Dumas et al. (2018), “el modelado de procesos es esencial para la transformación digital y la mejora de procesos, ya que ofrece una visión estructurada y comprensible de cómo se generan y entregan los resultados de valor dentro de una organización” (pp. 52-53).

2.3.2.1. Modelado y notación de procesos

El Modelo y Notación de Procesos de Negocio, *BPMN* por sus siglas en inglés, es un estándar internacional que permite representar gráficamente los procesos de forma clara y comprensible, tanto para los profesionales en tecnologías de información como para los usuarios del área administrativa. Emplea símbolos y reglas estandarizadas para representar los flujos de trabajo y las interacciones entre los elementos del proceso, lo cual permite una documentación clara y precisa de su funcionamiento.

De acuerdo con Dumas et al. (2018), “*BPMN* es una herramienta clave para alinear las operaciones diarias con los objetivos estratégicos de la organización, lo que ayuda a una mayor eficiencia y control sobre los procesos empresariales” (p. 85). Adicionalmente, Harmon (2019), complementa al afirmar “*BPMN* ha sido adoptado ampliamente en la industria, debido a su

capacidad para servir como puente entre el diseño de procesos y su implementación en sistemas de gestión empresarial” (p. 102).

2.3.3. Análisis de procesos

La etapa de análisis de procesos representa una fase fundamental dentro de la gestión de procesos de negocio, cuyo propósito es comprender en profundidad la forma en que se ejecutan actualmente las actividades, con el fin de identificar oportunidades concretas de mejora en su desempeño. Esta etapa contempla otras subetapas que son definidas por Zuhaira y Ahmad (2021).

Tabla 4

Etapas del análisis de procesos

Etapa	Definición
Identificación del proceso	Esta etapa consiste en identificar los procesos clave que deben ser analizados, al evaluar su alineación con los objetivos organizacionales, y requiere establecer indicadores de desempeño y mapear los flujos de trabajo actuales para obtener una visión precisa de cómo se ejecuta realmente el proceso.
Recolección de datos	En esta etapa se recopila información detallada sobre la ejecución del proceso, al considerar aspectos como: tiempos de ciclo, recursos empleados, costos y resultados obtenidos. Ello mediante técnicas como entrevistas a los involucrados, observación directa y el uso de herramientas tecnológicas para su monitoreo.
Análisis del proceso	Con base en los datos obtenidos en las etapas previas, se procede a identificar ineficiencias, cuellos de botella y oportunidades de mejora mediante análisis cualitativos o cuantitativos; según las particularidades del proceso evaluado.
Rediseño del proceso	La etapa de rediseño contempla la formulación de mejoras al proceso actual, que incluye acciones como la eliminación de tareas que no generan valor, la automatización de actividades repetitivas y la reorganización del flujo de trabajo para optimizar su eficiencia.

Etapa	Definición
Implementación de mejoras	Finalmente, se procede a implementar las mejoras planteadas y verificar que el nuevo diseño del proceso esté alineado con los objetivos institucionales y cumpla con los niveles de desempeño esperados.

Nota: Elaboración propia (2025)

Una vez comprendidas las etapas del análisis de procesos, es importante recalcar que “la documentación debe estar disponible para los involucrados, de forma que todos tengan conocimiento del nuevo proceso implementado” (Dumas et al., 2018).

2.3.3.1. Lentes de análisis de procesos

El análisis de lentes de procesos, propuesto por Dan Madison, es una metodología que facilita la evaluación de los procesos organizacionales desde diversas perspectivas, con el fin de detectar oportunidades de mejora, optimización y rediseño. Según Madison (2015), este enfoque permite a las organizaciones, no solo identificar ineficiencias y cuellos de botella, sino también analizar cómo cada proceso contribuye al cumplimiento de los objetivos estratégicos y a la generación de valor para el usuario final.

Como bien lo afirma, “al aplicar diferentes lentes, como los de costos, calidad, tiempo y frustración; los analistas de procesos pueden obtener una visión más holística y fundamentada, lo que facilita la toma de decisiones más informadas sobre qué aspectos del proceso deben mejorarse o reestructurarse” (Madison, 2015, p. 90). Para entenderlos mejor, se definen los cuatro lentes.

2.3.3.1.1. Lente del Costo

El enfoque de este lente se centra en examinar los costos estimados del proceso, al considerar únicamente los tiempos directamente vinculados con su ejecución. El propósito es detectar oportunidades es minimizar gastos innecesarios, suprimir actividades sin valor agregado y lograr un uso más eficiente de los recursos disponibles en el proceso. De acuerdo con Madison (2015), afirma que este tipo de análisis resulta fundamental para aumentar la rentabilidad del proceso y asegurar una utilización eficiente de los recursos disponibles.

2.3.3.1.2. Lente de Calidad

El lente de calidad, como su nombre lo dice, se enfoca en evaluar, tanto la calidad de los resultados generados por el proceso, como la consistencia y exactitud en la ejecución de sus actividades. Es posible detectar fallos, errores y variaciones que impactan negativamente la calidad del resultado final del proceso y es fundamental, según Madison (2015), mantener altos estándares de calidad para preservar la reputación institucional y fortalecer la confianza de los usuarios.

Con base en lo planteado por Madison (2015), el análisis de la calidad se complementa con el enfoque de Dumas et al. (2018), quien introduce la evaluación del valor agregado como criterio

fundamental para determinar la contribución real de cada actividad dentro del proceso. Esta técnica permite evaluar y categorizar las actividades de un proceso según el grado en que aportan valor, tanto al cliente como a la organización. El principal propósito de este análisis, es determinar cuáles actividades del proceso realmente generan valor, cuáles no lo aportan y cuáles, aunque necesarias, no son productivas, con el fin de optimizar el flujo de trabajo, reducir ineficiencias y aumentar la eficiencia global de las operaciones.

Clasificar las actividades es clave para facilitar la toma de decisiones durante el análisis y rediseño de procesos, ya que orienta los esfuerzos hacia la eliminación de ineficiencias, la optimización de recursos y la mejora continua. De acuerdo con Dumas et al. (2018), las actividades que componen un proceso, se clasifican en tres distintas categorías.

- Actividades que agregan valor (*VA*):

Las actividades con valor agregado son aquéllas que transforman insumos en resultados apreciados por el cliente final y que, además, contribuyen directamente al cumplimiento de los objetivos estratégicos institucionales o a la satisfacción de sus necesidades.

- Actividades que no agregan valor (*NVA*):

Las actividades sin valor agregado, son aquéllas que no aportan de forma directa ni indirecta al cumplimiento de los objetivos organizacionales ni al valor percibido por el cliente, lo que representa oportunidades claras de eliminación dentro del proceso. Estas actividades se clasifican como ineficiencias o desperdicios que pueden ser eliminados del proceso, sin comprometer la calidad del resultado final. Según Dumas et al. (2018), el análisis de procesos debe centrarse en la eliminación de este tipo de actividades, ya que generan costos innecesarios y constituyen una fuente de desperdicio dentro de la operación.

- Actividades de valor para el negocio (*BVA*):

Estas actividades, aunque no aportan valor de forma directa al cliente, son indispensables para garantizar el adecuado funcionamiento del proceso y mantener la eficiencia operativa dentro de la organización, ya que permiten cumplir con requisitos normativos, de control o soporte administrativo.

2.3.3.1.3. Lente de Tiempo

El lente de tiempo se centra en evaluar la duración total del proceso, al identificar posibles demoras, tiempos de espera y la agilidad con la que se desarrollan los flujos de trabajo. El análisis de los tiempos permite detectar oportunidades para agilizar el proceso y, con ello, aumentar la eficiencia operativa y la satisfacción del usuario final. De acuerdo con Madison (2015), la gestión eficiente del tiempo es un elemento fundamental para fortalecer la competitividad organizacional.

Para este lente, el autor plantea una clasificación específica de los distintos tipos de tiempo que se identifica en los procesos, con el fin de facilitar su análisis y optimización.

- **Procesamiento:**

Se refiere al periodo efectivo en el que se ejecuta una tarea específica dentro del proceso, siendo éste el momento en el que se produce directamente el bien o servicio asociado.

- **Espera:**

Se evalúa desde la óptica de la actividad misma y corresponde al intervalo entre su interrupción y su posterior reanudación, sin considerar la disponibilidad del responsable que la ejecuta.

- **Retrabajo:**

Se refiere al tiempo destinado a realizar actividades correctivas dentro del proceso, cuando una tarea no fue ejecutada correctamente en su primer intento y requiere ser ajustada o repetida.

- **Movimiento:**

El tiempo de movimiento hace alusión al periodo que toma trasladar un ítem dentro del proceso, ya sea mediante un desplazamiento físico o a través de medios digitales.

- **Inspección:**

Este tiempo corresponde a las actividades destinadas a verificar o asegurar la calidad del ítem generado dentro del proceso.

- **Preparación:**

Abarca todas aquellas actividades previas que deben realizarse antes de ejecutar la tarea principal dentro del proceso.

Asimismo, se utiliza diversas fórmulas que permiten el cálculo de los tiempos que tardan los procesos.

- **Tiempo promedio del proceso:**

Para calcular el tiempo promedio del proceso, se debe sumar el tiempo de cada una de las actividades de éste y dividirlo entre la totalidad de las actividades.

- **Tiempo total del proceso:**

El tiempo total del proceso contempla la suma de las actividades realizadas en serie y, en caso de tareas paralelas, considera únicamente la de mayor duración, dado que se ejecutan de manera simultánea.

- **Tiempo de ciclo del proceso:**

Es la duración total que requiere un proceso desde su inicio hasta su finalización, en el que se incluye el tiempo de procesamiento activo y los periodos de espera o inactividad.

Durante el desarrollo del proyecto, se utilizará la fórmula para calcular el tiempo promedio del proceso, debido al contexto de la institución.

2.3.3.1.4. Lente de Frustración

El propósito del Lente de Frustración, es detectar y examinar aquellos puntos del proceso que provocan insatisfacción, descontento o frustración, tanto en el personal encargado de su ejecución como en los usuarios que reciben los productos o servicios generados. Al aplicarlo se analiza las actividades del proceso, con el fin de identificar aquellos momentos en los que los participantes enfrentan obstáculos, confusión o retrasos que generan malestar o insatisfacción. Según Madison (2015), atender las causas que generan frustración en el proceso, contribuye de manera significativa a mejorar el clima laboral, elevar la satisfacción del cliente y fortalecer el desempeño global del proceso.

2.3.4. Buenas prácticas asociadas

Realizar un análisis de documentación relacionada con buenas prácticas en modelado de procesos, ha permitido identificar que éstas buscan garantizar que los modelos generados sean precisos, claros y funcionales; según se evidencia en las prácticas consultadas a continuación.

Tabla 5

Buenas prácticas en el modelado de procesos

Buenas prácticas	Definición
Mantener la simplicidad y claridad	De acuerdo con Dumas et al. (2018), “un diagrama simple y claro facilita la comunicación y el entendimiento común entre todos los involucrados” (p. 99). Esto implica omitir información innecesaria y enfocarse en representar únicamente los elementos fundamentales que definen el funcionamiento del proceso.
Utilizar subprocesos para reducir la complejidad	Según Harmon (2019), emplear subprocesos en <i>BPMN</i> es una estrategia fundamental para manejar la complejidad, ya que permite dividir procesos extensos o complejos en secciones más simples y comprensibles, lo que facilita la modularidad y la reutilización del modelo.
Establecer consistencia en la notación	Es fundamental mantener el uso coherente de símbolos y notaciones en todos los diagramas <i>BPMN</i> para asegurar la uniformidad y comprensión del modelo de procesos. White y Miers (2019), afirman que “la consistencia en el uso de <i>BPMN</i> es crucial para garantizar que todos los <i>stakeholders</i> interpreten los modelos de manera coherente, lo que es fundamental para la colaboración efectiva y la alineación estratégica” (p. 67). Lo anterior permite que los diagramas sean uniformemente interpretados e impide confusiones.

Buenas prácticas	Definición
Validación y verificación de modelos	Como afirma Silver (2019), “la validación y verificación son pasos críticos en la modelación de procesos, ya que garantizan que los modelos sean precisos, completos y alineados con los objetivos organizacionales” (p. 154). Previo a la implementación de un modelo <i>BPMN</i> , es crucial aplicar lo recomendado por los autores para garantizar que el diagrama represente con exactitud el proceso real y responda adecuadamente a las necesidades del negocio.
Documentar las decisiones de modelado	Es una buena práctica registrar las decisiones relevantes tomadas durante el modelado, como el propósito de cada subproceso, las reglas de negocio aplicadas y la justificación del uso de determinados símbolos o flujos, para asegurar la trazabilidad y comprensión del modelo. Esta práctica se respalda en lo expuesto por Rosemann y Vom Brocke (2020), quienes afirman que documentar de forma detallada las decisiones tomadas durante el modelado, mejora la mantenibilidad del modelo y facilita su actualización o revisión por otros equipos o modeladores en el futuro.

Nota: Elaboración propia (2025)

2.4. Gestión de pagos

El concepto de la gestión de pagos cumple un papel crucial en la investigación, el cual es el tema del proceso en cuestión. Para estandarizar el concepto, hay que apoyarse en Steven Jorge Pedrosa (2020, octubre 19), quién define este término como todas aquellas actividades que permiten gestionar, controlar, administrar y enviar las transacciones monetarias a los respectivos proveedores de la organización. Además, Steven Jorge Pedrosa (2020, octubre 19), también menciona que, entre las responsabilidades de los gestores de pagos, se encuentra la de abonar el dinero a los acreedores y gestionar los documentos de cobros que permiten la prevención, el control y la conciliación de los flujos monetarios.

Algunas funciones que se le atribuyen al departamento de gestión de pagos, son “la validación de proveedores, comprobación de saldos, envío de dinero y conciliación con los datos del proveedor de manera habitual cuando se crea un perfil nuevo de acreedor” (Steven Jorge Pedrosa, 19 de octubre del 2020). De acuerdo con Gonzalo García Abad (2024, marzo 26), afirma que un esfuerzo esmerado en este proceso se traduce en una correcta administración.

Por otro lado, es importante rescatar que la gestión de pagos no es lo mismo que la gestión de cobros, sin embargo, pueden estar relacionados. Según Steven Jorge Pedrosa (2024, octubre 19), el primer término hace referencia de los pagos de la organización hacia el exterior y el segundo término se refiere a los pagos del exterior a la organización. Asimismo, explica que “en las grandes

organizaciones, sobre todo si cuentan con importantes compras, es posible encontrarse áreas de gestiones de pagos específicas e independientes de otros departamentos, dándole mayor relevancia y contando con personal especializado” (Steven Jorge Pedrosa, 19 de octubre del 2024). Claro ejemplo de ello es el TEC, una institución pública que maneja compras y proveedores que requieren una gestión meticulosa.

2.4.1. Orden de compra

En el contexto de la gestión de aprovisionamiento, la orden de compra representa un documento clave que formaliza la solicitud de adquisición de bienes o servicios. De acuerdo con Equipo Editorial Conekta (2023, mayo 18), una orden de compra constituye un documento con validez legal que respalda las condiciones acordadas en el proceso de adquisición de bienes o servicios, lo cual sirve como evidencia formal, tanto para el proveedor como para el comprador. Este documento, habilita al cliente a hacer la solicitud del despacho de los productos o servicios adquiridos.

Además, Equipo Editorial Conekta (2023, mayo 18), indica que este documento permite, tanto el comprador como el vendedor, verificar que ambas partes disponen de la misma información antes de ejecutar la compra, lo cual reduce la posibilidad de errores y contribuye a la agilización del proceso, mejora la trazabilidad y visibilidad de los productos adquiridos, lo que resulta clave para una adecuada gestión financiera y del inventario y, finalmente, su uso favorece el orden y la sistematización dentro del departamento de compras, lo que fortalece el control interno de las operaciones comerciales.

2.4.2. Factura

Como parte fundamental del ciclo de compraventa, la factura cumple una función clave, al registrar formalmente la entrega de bienes o la prestación de servicios. Una definición general para este término es, “cuenta en que se detallan con su precio los artículos vendidos o los servicios realizados y que se entrega al cliente para exigir su pago” (Real Academia Española, s.f.).

Por otro lado, se ve el concepto desde la perspectiva de una organización, donde Eva Fernández (2020, noviembre 2), explica que la factura no es un simple papel, por el contrario, cumple el papel de una prueba legal y fiscal de una transacción efectuada, debido a que sus implicaciones afectan al emisor y al receptor. Igualmente, Eva Fernández (2020, noviembre 2), comenta que, desde la perspectiva contable y fiscal, la factura constituye un documento esencial para respaldar los ingresos generados por una actividad comercial y para calcular los impuestos que deben ser reportados ante las autoridades tributarias.

Por esta razón, es indispensable que cada factura sea emitida de manera adecuada y cumpla con los requisitos legales establecidos, a fin de garantizar su validez y evitar inconsistencias en los procesos de declaración fiscal. En el marco del presente proyecto, se considera que la optimización en el manejo de facturas, constituye un pilar fundamental para lograr un proceso de gestión de pagos más eficiente y confiable.

2.5. Plan de implementación

De acuerdo con Asana (2025, enero 6), un plan de implementación es un documento que define de forma estructurada los pasos concretos que debe seguir un equipo para alcanzar un objetivo común, y tiene como finalidad traducir la estrategia en acciones específicas. Además, indica que “el propósito de contar con un plan de implementación, es garantizar que el equipo pueda responder quién, qué, cuándo, cómo y por qué se lleva a cabo el proyecto antes de avanzar a la etapa de ejecución” (Asana, 6 de enero de 2025).

La planificación de la implementación ofrece múltiples beneficios y el principal de ellos es el aumento en la probabilidad de éxito del proyecto, ya que proporciona una hoja de ruta clara para su ejecución ordenada. Algunas ventajas que expone Asana (2025, enero 6), son: la mejora en la comunicación entre los miembros del equipo y partes interesadas, una gestión más eficiente de los recursos, asignación clara de responsabilidades, cronogramas de trabajo bien estructurados y una colaboración más fluida. “Pasar directamente a la fase de ejecución sin un plan de implementación, es como subir al escenario para dar un discurso sin haber preparado lo que vas a decir” (Asana, 6 de enero de 2025).

2.6. Capacidades organizacionales

Según Andrea Boatman (2021), las capacidades organizacionales representan activos intangibles y estratégicos desarrollados internamente a través de la experiencia y la cultura institucional. Es decir, estas permiten ejecutar la estrategia, satisfacer a los usuarios y diferenciarse de la competencia, siendo difíciles de imitar debido a su carácter único y adaptado a la realidad de cada organización. Por ejemplo, “se respeta a organizaciones como Starbucks, Apple y Disney por sus capacidades, no por sus estructuras” (Andrea Boatman, 2021).

Las capacidades de la organización son posible de gestionar de muchas maneras y segregarlas de muchas formas. Como lo explica Anna Pérez (2017, marzo 29), la adecuada ejecución de las tareas planificadas depende, en gran medida, de las capacidades y competencias organizativas, ya que éstas permiten coordinar eficazmente los procesos definidos, minimizar la improvisación y asegurar que cada componente del proyecto se desarrolle conforme con lo previsto.” La labor principal de las competencias y capacidades organizativas, es contribuir a que todo encaje según lo estimado” (Anna Pérez, 29 de marzo de 2017).

3. Marco Metodológico

3.1. Tipo de Investigación

A continuación, se presenta los tipos de investigación, cada uno diseñado para responder a objetivos y contextos específicos. Según Sampieri, Collado y Lucio, los principales tipos son:

- Exploratoria:

Se utiliza para abordar temas o problemas poco investigados o innovadores, con el objetivo de comprender el fenómeno y generar nuevas ideas o hipótesis.

- Descriptiva:

Este tipo busca detallar las características de un fenómeno o población. Recopila datos cuantitativos o cualitativos para ofrecer una representación precisa del objeto de estudio.

- Correlacional:

Pretende analizar la relación o el grado de asociación entre dos o más variables, sin establecer una relación de causalidad entre ellas.

- Explicativa:

Su finalidad es identificar las causas de los fenómenos, al explorar el porqué y el cómo de los mismos y va más allá de la mera descripción.

- Evaluativa:

Orientada a valorar de manera sistemática la efectividad, eficiencia, pertinencia y sostenibilidad de programas, proyectos, políticas públicas o intervenciones.

- Experimental:

Este enfoque explicativo se caracteriza por manipular una o más variables independientes para analizar su impacto sobre variables dependientes, lo que permite establecer relaciones causales.

- Cuasiexperimental:

Es similar al enfoque experimental, pero sin asignación aleatoria de los participantes a los grupos. Es adecuado cuando no es viable realizar un experimento completamente controlado.

Para el presente proyecto sobre la propuesta de mejora del proceso de pagos, se considera el tipo de investigación Evaluativa como el más adecuado. Según Sampieri, Collado y Lucio; en su libro: “Metodología de la Investigación”, la investigación evaluativa se define como “aquella que se enfoca en la evaluación sistemática de programas o políticas públicas, proyectos y otros tipos de intervenciones, con el propósito de valorar su efectividad, eficiencia, pertinencia y sostenibilidad” (Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. 2014).

Este enfoque de investigación resulta adecuado para el desarrollo del proyecto, ya que tiene como propósito analizar una propuesta de mejora del proceso, identificar aquéllas que mejor se ajusten a los requerimientos del Departamento de Aprovisionamiento y medir su eficacia y eficiencia en relación con el procedimiento actual. A través de la investigación evaluativa, no solo se facilitará la selección de la herramienta más adecuada, sino que también se garantizará que su implementación contribuya a optimizar la eficiencia operativa.

3.2. Enfoque y diseño de la Investigación

Para una buena identificación de los enfoques de investigación, es importante mencionar cada uno de ellos y completarlo con una definición. De acuerdo con Sampieri, Collado y Lucio, existen tres tipos que se exponen a continuación:

- Cuantitativo:

Este enfoque se caracteriza por la recopilación y análisis de datos numéricos en la búsqueda de patrones, probar hipótesis y realizar estadísticas. Dichos datos se pueden obtener mediante encuestas, en experimentos o mediciones.

- Cualitativo:

Por otro lado, este enfoque utiliza datos cualitativos, obtenidos por entrevistas, observaciones o revisión documental, con el objetivo de comprender un fenómeno. Adicionalmente, busca la interpretación subjetiva y el sentido de las experiencias para las personas.

- Mixto:

Finalmente, acá se combina los dos enfoques anteriores y permite la comprensión a profundidad del fenómeno en cuestión. Explora la integración de los datos numéricos con los cualitativos, para hallar un panorama completo de la situación.

En el proyecto actual se utilizará el enfoque de investigación cualitativo, pues sus métodos favorecen para comprender a profundidad las características y necesidades del proceso y así determinar la herramienta que más se le adapte. Incluye entrevistas y análisis de documentación que permite obtener una comprensión detallada de cómo estas herramientas pueden integrarse y mejorar los procesos actuales. También se evaluará en términos de costo y eficiencia operativa.

El diseño de investigación adecuado para el proyecto, es investigación-acción, ya que, como expresa Sampieri, Collado y Lucio, “comprende y resuelve problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente (grupo, programa, organización o comunidad)” (Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. 2014). Este facilita la participación de los involucrados en el proyecto y permite realizar ajustes continuamente basados en los hallazgos obtenidos durante el proceso.

3.3. Fuentes de información

En esta sección se presenta las fuentes de información que sustentan el proyecto y permite crear bases más sólidas.

Fuentes primarias

Estas fuentes son documentación que permite tomar información directa y de primera mano sobre los eventos o personas u objetos de estudio involucrados. “Representan el pensamiento original, informan sobre descubrimientos o acontecimientos o pueden compartir información nueva” (E. Suárez, 2024, p.14).

Tabla 6
Fuentes de información primaria

Fuente de información	Descripción
Entrevistas y reuniones con el departamento	Brindan un contexto importante y completo del proceso. También ayuda a la identificación de las necesidades y expectativas presentes en el departamento para su mejoramiento.
Observación directa	Las observaciones permiten enriquecer el contexto y un mejor entendimiento de las necesidades, tanto del proceso, como del departamento.

Nota: Elaboración propia (2024)

Fuentes secundarias

Por otro lado, estas fuentes se comentan, analizan o interpretan las fuentes de información primaria. Son “interpretaciones, punto de vista o análisis elaborados a partir de la información original” (E. Suárez, 2024, p.43).

Tabla 7
Fuentes de información secundaria

Fuente de Información	Descripción
SIBITEC (Sistema de Bibliotecas del TEC)	Esta fuente permite tomar proyectos anteriores como insumo para conocer cómo se abordaron temas similares previamente. Además, amplía la perspectiva sobre la metodología para la automatización de procesos.
Textos complementarios	Se identificaron fuentes bibliográficas que abordan de manera general ciertos conceptos relacionados con la gestión de pagos, automatización de procesos o herramientas tecnológicas.
Páginas web	Ofrecen datos previamente publicados por terceros. Su utilidad radica en proporcionar contenido actualizado sobre herramientas tecnológicas, así como buenas prácticas en automatización de procesos. Se priorizan sitios confiables y oficiales.

Nota: Elaboración propia (2024)

3.4. Sujetos de investigación

Según Sampieri, Collado y Lucio, “los sujetos de investigación son las personas, organizaciones, objetos o fenómenos que se estudian y de los cuales se obtiene la información necesaria para llevar a cabo la investigación.”. Los sujetos de información son un elemento indispensable que proporcionan información y responden a preguntas de estudio planteadas. Los sujetos de investigación, son:

Tabla 8
Sujetos de investigación

Rol del sujeto	Años de experiencia en el rol	Caracterización del sujeto	Justificación
Coordinador de Almacén	Doce	Es líder en el área donde se desarrolla el proceso. Tiene un conocimiento profundo del proceso a automatizar y sus dolencias más fuertes, y también, otros paralelos al mismo.	Se encuentra presente en proceso de forma directa, al apoyar con información realmente importante para el desarrollo del proyecto. Además, tiene un peso alto en la toma de decisiones referentes al proceso, lo que facilita la ejecución eficaz.
Analista de Contratación	Quince	Se desempeña como analista y encargada del registro de contratos. Conoce elementos importantes del proceso de gestión de pagos.	Cuanta con un alto interés en la automatización y la mejora de los procesos del departamento. Asimismo, tiene el conocimiento de datos relevantes en el desarrollo del proyecto y cumple una función crucial de colaboración, tanto con el departamento como con el proyecto.
Asistente de Aprovisionamiento 2	Tres	Forma parte del equipo que colabora en el desarrollo del proceso y ejecuta actividades importantes del mismo, específicamente atendiendo facturas de servicio.	Como parte del equipo, tiene alto interés en la mejora y automatización del proceso. Igualmente, conoce elementos importantes que permiten un correcto progreso del proyecto.

Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Rol del sujeto	Años de experiencia en el rol	Caracterización del sujeto	Justificación
Asistente de Aprovisionamiento 2	Uno y cinco meses	De la misma forma, hace parte del equipo de ejecución del proceso, al participar en actividades de atención de facturas.	Desde esta posición también tiene el conocimiento relevante para aportar datos cruciales en el desarrollo del proceso.
Profesor de la Escuela de Administración de Tecnología de Información, TEC	Seis años	Forma parte del equipo de profesores de la institución donde se desarrolla el proyecto. A pesar de no estar directamente relacionado con el departamento tiene el conocimiento técnico para el apoyo del este proyecto.	Ayuda en la validación de datos referentes al conocimiento técnico del proyecto para sustentar las decisiones tomadas.

Nota: Elaboración propia (2024)

3.5. Variables o categorías de la investigación

A continuación, se presenta las variables de estudio tomadas de los objetivos del proyecto, junto con los indicadores y los instrumentos respectivos.

Tabla 9
Variables de investigación

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Indicador	Instrumento
Analizar el proceso actual de gestión de pagos, identificando las principales áreas de ineficiencia y duplicación de tareas, para el establecimiento de los puntos críticos que requieren mejoras.	Proceso actual de gestión de pagos.	Conjunto de elementos pertenecientes al estado actual del proceso de Gestión de Pagos con sus ineficiencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de actividades del proceso. • Tiempo promedio por actividad. • Diagrama del proceso actual 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. • <i>BPMN</i>.
	Puntos críticos que requieren mejoras en el proceso.	Necesidades y punto de críticos del proceso que lo hacen ineficiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de puntos críticos en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas.
Formular una propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos, para la reducción del tiempo efectivo y fortalecimiento de la trazabilidad de la información, basándose en los puntos críticos.	Mejoras del proceso de gestión de pagos.	Reducción de puntos críticos identificados del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de mejoras en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. • Revisión documental
	Propuesta de las mejoras en el proceso.	Valor agregado de las mejoras sobre el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama del proceso ideal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. • <i>BPMN</i>
Diseñar un plan de implementación de las mejoras identificadas del proceso de gestión de pagos, para la	Plan de implementación de las mejoras en el proceso.	Requerimientos por implementar para la optimización de proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de implementación de las mejoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas.

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Indicador	Instrumento
obtención de las capacidades requeridas por el Departamento de Aprovisionamiento.	Capacidades del proceso.	Capacidades para el efectivo funcionamiento del proceso.	<ul style="list-style-type: none">• Lista de capacidades adquiridas.	<ul style="list-style-type: none">• Entrevistas no estructuradas.

Nota: Elaboración propia (2024)

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Entrevistas no estructuradas

La técnica: entrevista no estructurada, se define como “una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona y otra u otras” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 403). Con apoyo de un conjunto de preguntas, se logra recabar testimonios que cumplen un papel importante para el entendimiento y el análisis de una situación. Asimismo, de acuerdo con Hernández Sampieri, “los participantes pueden proveer información histórica” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 417).

Esta herramienta es útil para la comprensión a profundidad de un fenómeno, en especial cuando se requiere capturar diferentes perspectivas. Como Hernández Sampieri también recalca, “el investigador realmente está utilizando dos herramientas: la propia entrevista y la observación” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 417).

3.6.2. Revisión documental

Esta técnica es una fuente valiosa para obtener información. Participa en el entendimiento del fenómeno de estudio y sirve para conocer antecedentes del ambiente, Hernández Sampieri, comenta que la revisión documental “permite al investigador estudiar el lenguaje escrito y gráfico de los participantes” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 417). Además, Hernández Sampieri, explica que “pueden ser consultados en cualquier momento y ser analizados cuantas veces sea preciso” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 417).

Por otro lado, no siempre se encuentran disponibles, ya que pueden ser de carácter privado y en algunas ocasiones es difícil encontrarlos. Igualmente, Hernández Sampieri, afirma que los documentos pueden estar incompletos y hay que asegurar su autenticidad.

3.6.3. Diagramación *BPMN*

Esta herramienta funciona para mostrar proceso de negocio. “El objetivo de un *BPMN* es ofrecer una representación visual de un procedimiento de negocio específico para que todos los interesados puedan comprenderlo” (*Lucidchart*, s.f.). Actualmente hay muchas plataformas tecnológicas que facilitan el desarrollo de los diagramas para potenciar el análisis y la mejora de los mismos procesos, con ayuda de un conjunto de elementos que tiene una simbología específica para su diagramación. Miro (s.f), expone que la herramienta ofrece una vista de pájaro para descubrir oportunidades, analizar los procesos existentes y optimizarlos.

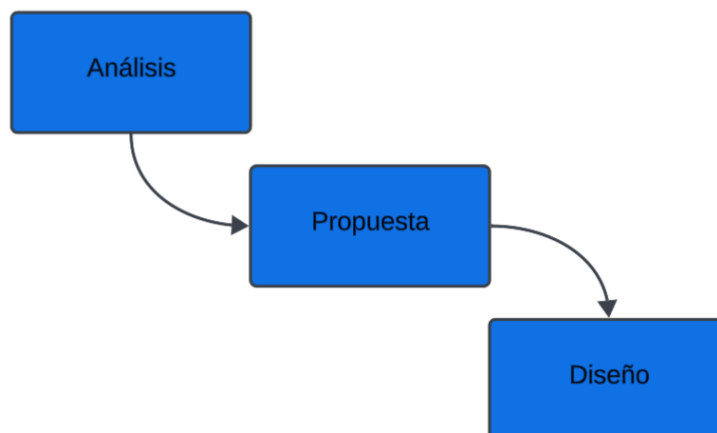
La diagramación *BPM*, permite la identificación de obstáculos y cuellos de botella de un proceso de negocio. Además, Larissa Lewis (5 agosto, 2020) explica que, como la planificación de una ruta para un viaje por carretera, un diagrama *BPMN* señala cada acción que la información tomará a lo largo de un flujo de trabajo.

3.7. Procedimiento metodológico de la Investigación

A continuación, se encuentra un gráfico que ejemplifica las fases del proyecto y seguidamente una definición respectivamente para cada fase.

Ilustración 3

Procedimiento metodológico



Nota: Elaboración propia (2025)

3.7.1. Fase 1: Análisis

En esta fase se lleva a cabo un análisis detallado del proceso actual de gestión de pagos en el Departamento de Aprovisionamiento del TEC. Esto incluye una revisión minuciosa de cada etapa del flujo de trabajo, con el objetivo de identificar ineficiencias, duplicación de tareas y problemas relacionados con la trazabilidad. Para ello se desarrollará un modelo *As-Is* que refleja cada etapa del flujo de trabajo, los actores involucrados y las herramientas utilizadas. La representación del proceso se hará mediante diagramación *BPMN*, lo que permite visualizar de manera clara la secuencia de las actividades, los puntos donde se presenta el cuello de botella y áreas donde se recarga mayormente el trabajo. Para completar el análisis, se identificará puntos críticos, entrevistas no estructuradas a los colaboradores del departamento que ofrecen información acerca del procedimiento, dificultades de éste y posibles mejoras.

Posteriormente, se realizará un análisis de los puntos críticos hallados en el proceso, en los que se revisan factores de ineficiencia, como la duplicación de tareas, los tiempos de respuesta, la frecuencia de errores humanos y el impacto de estos problemas en la ejecución presupuestaria del departamento. Durante esta evaluación, se aplicará entrevistas a los colaboradores y se revisará documentación.

3.7.2. Fase 2: Propuesta

El propósito de esta fase es crear una propuesta de mejora que permita optimizar el proceso de gestión de pagos, donde se tome en consideración, tanto los ajustes organizativos, como la posible integración de herramientas tecnológicas.

Inicialmente, se priorizará los puntos críticos identificados en el modelo *As-Is* y se analizará acciones correctivas para el proceso, como la redistribución de tareas, la mejora de

controles internos y la optimización de flujos. El diseño de la propuesta es crucial en esta fase, ya que se detalla las mejoras propuestas y los ajustes en el proceso. Luego, se definirá el modelo *To-Be*, que representará el proceso mejorado mediante diagramas *BPMN*, en el que se destaca los cambios propuestos que buscan: mejorar la eficiencia, reducir la carga operativa manual y el fortalecimiento en la trazabilidad de los pagos, lo que asegura que el proceso final optimizado, cumpla con las necesidades del departamento y las expectativas de los altos mandos.

3.7.3. Fase 3: Diseño

Esta última fase consiste en el diseño y desarrollo del plan de implementación de las mejoras propuestas en el entorno operativo del Departamento de Aprovisionamiento del TEC, donde se incluyen indicadores que permitan medir la eficiencia de la nueva estructura para el proceso. Finalmente, una evaluación exhaustiva para determinar la viabilidad en la implementación de las mejoras propuestas y el impacto que arroja sobre el proceso y el Departamento de Aprovisionamiento. El objetivo es asegurar que optimizaciones realizadas hayan logrado incrementar la eficiencia, reducir errores, mejorar la trazabilidad y garantizar la correcta ejecución del presupuesto. Esta información se recopila mediante el análisis comparativo entre el modelo *As-Is* y el modelo *To-Be*, igualmente, a través de la revisión de registros internos y la aplicación de encuestas al personal involucrado; ello con apoyo de métricas de desempeño que permitan examinar la eficiencia del nuevo proceso, en donde se comparen indicadores claves para validar si éste ha logrado resolver los problemas de transparencia y seguimiento, que se identificaron en la fase de análisis.

Además, este análisis incluye reuniones de retroalimentación con los usuarios, la revisión de métricas de desempeño y la generación de un informe final con recomendaciones para mantener o mejorar la solución. Esta fase es decisiva para garantizar que la solución propuesta cumpla con los objetivos definidos en el proyecto. Asimismo, que sea efectiva, sostenible y adaptable a futuras necesidades del proceso de pagos del Departamento de Aprovisionamiento.

3.8. Operacionalización de las variables.

Tabla 10

Operacionalización de las variables

Objetivo	Fase	Variable	Indicador	Instrumento	Sujeto
Analizar el proceso actual de gestión de pagos, identificando las principales áreas de ineficiencia y duplicación de tareas, para el establecimiento de los puntos críticos que requieren mejoras.	Análisis	Proceso actual de gestión de pagos.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de actividades del proceso. • Tiempo promedio por actividad. • Diagrama del proceso actual 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. • <i>BPMN</i>. • Revisión documental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones • Asistente de Aprovisionamiento 2 • Asistente de Aprovisionamiento 2
	Análisis	Puntos críticos que requieren mejoras en el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de puntos críticos en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones • Asistente de Aprovisionamiento 2 • Asistente de Aprovisionamiento 2
Formular una propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos, para la reducción del tiempo efectivo y fortalecimiento de la trazabilidad de la información, basándose en los puntos críticos.	Propuesta	Mejoras del proceso de gestión de pagos.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de mejoras en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones
	Propuesta	Propuesta de las mejoras en el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama del proceso ideal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. • <i>BPMN</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones

Objetivo	Fase	Variable	Indicador	Instrumento	Sujeto
Diseñar un plan de implementación de las mejoras identificadas del proceso de gestión de pagos, para la obtención de las capacidades requeridas por el Departamento de Aprovisionamiento.	Diseño	Plan de implementación de las mejoras en el proceso.	• Plan de implementación de las mejoras.	• Entrevistas no estructuradas.	• Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones
	Diseño	Capacidades del proceso.	• Lista de capacidades adquiridas.	• Entrevistas no estructuradas.	• Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones

Nota: Elaboración propia (2025)

3.9. Resumen del procedimiento metodológico de la Investigación

Tabla 11

Resumen del procedimiento metodológico

Objetivo	Fase	Variable	Instrumento	Sujeto
Analizar el proceso actual de gestión de pagos, identificando las principales áreas de ineficiencia y duplicación de tareas, para el establecimiento de los puntos críticos que requieren mejoras.	Análisis	Proceso actual de gestión de pagos.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. • <i>BPMN</i>. • Revisión documental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones • Asistente de Aprovisionamiento 2 • Asistente de Aprovisionamiento 2
	Análisis	Puntos críticos que requieren mejoras en el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones • Asistente de Aprovisionamiento 2 • Asistente de Aprovisionamiento 2
Formular una propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos, para la reducción del tiempo efectivo y fortalecimiento de la trazabilidad de la información, basándose en los puntos críticos .	Propuesta	Mejoras del proceso de gestión de pagos.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones
	Propuesta	Propuesta de las mejoras en el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. • <i>BPMN</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones

Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Objetivo	Fase	Variable	Instrumento	Sujeto
Diseñar un plan de implementación de las mejoras identificadas del proceso de gestión de pagos, para la obtención de las capacidades requeridas por el Departamento de Aprovisionamiento.	Diseño	Plan de implementación de las mejoras en el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones
	Diseño	Capacidades del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Almacén • Analista de contrataciones

Nota: Elaboración propia (2025)

4. Análisis de Resultados

El cuarto capítulo se enfoca en evaluar la información obtenida mediante los instrumentos definidos, al abordar específicamente el análisis de la situación actual del proceso de gestión de pagos. El propósito de estas fases es comprender y definir el estado actual del proceso de gestión de pagos, analizarlo en detalle y, a partir de la información recopilada, identificar mejoras que sirvan de base para la propuesta.

4.1. Fase 1: Análisis

Esta fase se desarrolló de modo que se aplicó entrevista no estructuradas al coordinador de almacén, a la analista de contrataciones y dos colaboradores del proceso en el rol llamado: Asistente de Aprovisionamiento 2. Así se recopiló la información necesaria para comprender el proceso de gestión de pagos del Departamento de Aprovisionamiento.

Además, se realiza una presentación del proceso que permite profundizar su estado actual y mostrar las actividades y los actores que lo conforman.

4.1.1. Contexto del proceso actual

Para contextualizar el proceso en su situación actual, se toma como apoyo las respuestas de la encuesta no estructurada: **Apéndice T: Plantilla de entrevista para la situación actual del proceso**, las cuales fueron: **Apéndice V: Respuesta de Erick a entrevista sobre la situación actual del proceso**, **Apéndice W: Respuesta de Lourdes a entrevista sobre la situación actual del proceso**, **Apéndice X: Respuesta de Luis a entrevista sobre la situación actual del proceso**. El objetivo de estas encuestas es conocer la perspectiva de los colaboradores sobre el proceso y los desafíos y mejoras que identifican.

La primera pregunta habla sobre el objetivo del proceso de gestión de pagos, según las respuestas recolectadas. El objetivo principal del proceso en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, es asegurar el cumplimiento efectivo y oportuno de las obligaciones financieras adquiridas por la institución, ello mediante la contratación de bienes y servicios. Este proceso abarca la recepción, validación y tramitación de facturas y tiene como finalidad garantizar que los proveedores reciban el pago correspondiente en los plazos establecidos, de acuerdo con los términos contractuales. Asimismo, cumple un rol fundamental dentro de la gestión administrativa, al facilitar la continuidad operativa, la transparencia institucional y el cumplimiento de la normativa aplicable.

De acuerdo con la segunda pregunta que trata sobre el estado actual del proceso, en términos generales, los colaboradores perciben que el proceso de gestión de pagos se encuentra en un estado funcional y operativo, aunque reconocen que presenta oportunidades de mejora. Se valora que ha experimentado avances importantes a lo largo del tiempo, reflejados en el desarrollo de herramientas que han contribuido a su eficiencia. No obstante, también se indica que el proceso requiere ajustes frecuentes debido a factores internos y externos que inciden en su desempeño. Entre las observaciones destacadas se encuentra la necesidad de fortalecer el uso de herramientas tecnológicas y automatizar tareas, lo cual permitiría reducir contratiempos y aumentar la eficiencia

del flujo de trabajo. Si bien el proceso se ejecuta de manera adecuada cuando se cumplen las condiciones previas, como el cumplimiento normativo y la existencia de órdenes de compra correctas; su efectividad depende en gran medida de la coordinación entre las diferentes unidades involucradas.

En la siguiente pregunta se cuestiona sobre la existencia de documentación como guías del proceso de gestión de pagos, y los entrevistados coinciden en que el proceso de gestión de pagos cuenta con documentación de referencia, principalmente en forma de manuales de procedimiento. Sin embargo, se señala que dichos documentos se encuentran actualmente en revisión o están disponibles de manera parcial. Esto sugiere que, aunque existen esfuerzos por formalizar el proceso y establecer guías operativas, aún persiste la necesidad de actualizar, completar y estandarizar la documentación existente. Contar con manuales actualizados es fundamental para asegurar la uniformidad en la ejecución del proceso, facilitar la capacitación del personal y fortalecer el cumplimiento normativo institucional.

Después de esto, se consulta sobre métricas de éxito que se encuentren asociadas al proceso y entre las respuestas indican que el principal criterio utilizado como métrica de éxito en el proceso de gestión de pagos, es el cumplimiento de los plazos de crédito establecidos en las órdenes de compra o contratos. Este indicador permite medir la puntualidad con que se ejecutan los pagos en relación con las condiciones acordadas con los proveedores. Si bien no se mencionan métricas adicionales de manera explícita, se desprende que el proceso aún carece de un sistema más amplio y estructurado de indicadores de desempeño que permitan evaluar otras dimensiones como la eficiencia, la trazabilidad, la calidad del servicio o la cantidad de reprocesos. Esto evidencia una oportunidad para fortalecer el control del proceso mediante el establecimiento de métricas más integrales que respalden la toma de decisiones y fomenten la mejora continua.

Por último, para conocer el contexto del proceso de gestión de pagos, se formula una pregunta para identificar lo eficiente que considera el proceso. En términos generales, los colaboradores consideran que el proceso de gestión de pagos es eficaz, especialmente cuando se cumplen las condiciones requeridas en las etapas previas, como la correcta formulación de órdenes de compra y la entrega adecuada de los bienes o servicios. Se reconoce que el proceso está bien estructurado y que se han realizado esfuerzos para mejorar su eficiencia mediante la reducción de actividades duplicadas y la implementación de puntos de control. No obstante, también se advierte que la eficiencia del proceso puede verse afectada por situaciones externas o fallas en etapas anteriores del ciclo de compras, lo que evidencia la necesidad de una mayor integración, automatización y coordinación entre las áreas involucradas.

Se concluye que el proceso de gestión de pagos en el Departamento de Aprovisionamiento del TEC, presenta una estructura funcional y cumple con su objetivo de asegurar el cumplimiento oportuno de los compromisos financieros institucionales. No obstante, presenta áreas de mejora relacionadas con la actualización de la documentación, la limitada diversidad de métricas de

desempeño y la necesidad de fortalecer la eficiencia operativa; ello mediante mayor integración tecnológica y mejor coordinación entre actores clave.

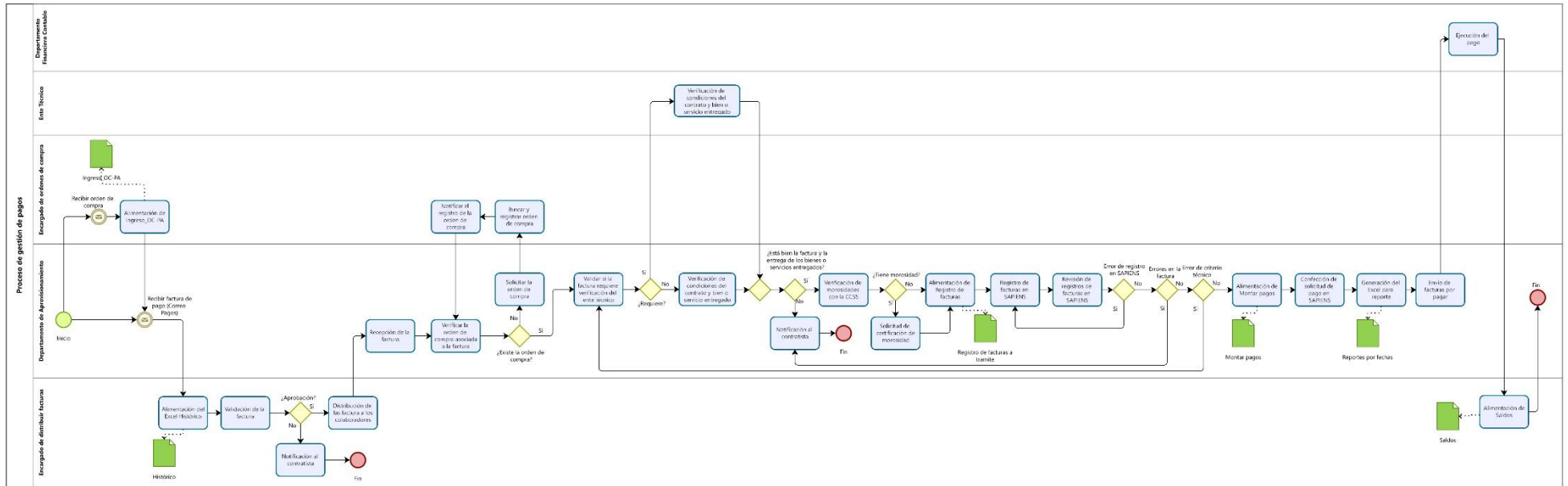
4.1.2. Presentación del proceso actual

Esta sección tiene como finalidad comprender y definir el proceso de gestión de pagos, mediante la aplicación de entrevistas no estructuradas. Esto con el propósito de recolectar información clave que permita obtener una visión detallada de su estado actual. Dicha información va a ser el insumo para el respectivo análisis.

4.1.2.1. Diagrama del proceso

Para esta sección se plasma el modelo *As-Is* del proceso que facilita la interpretación de éste. Para la creación del diagrama, se utilizó la entrevista: **Apéndice U: Plantilla de entrevista para tiempo y costo del proceso**, con que se obtuvo las respuestas en **Apéndice Z: Respuesta pregunta dos a Erick, entrevista sobre tiempo y costo del proceso**, donde se encuentran los insumos para realizar el modelo. A continuación, en la **Ilustración 4**, se muestra la representación del modelo.

Ilustración 4
Modelo As-Is del proceso de gestión de pagos



Nota: Elaboración propia (2025)

4.1.2.2. Actividades del proceso

A continuación, en la **Tabla 12**, se enlistan las actividades que componen el proceso, junto con una breve descripción y el actor que participa.

Tabla 12
Actividades del proceso de gestión de pagos

Actividad	Descripción	Actor
Alimentación de Ingreso_OC-PA	Consiste en registrar en un Excel llamado Ingreso_OC-PA, la orden de compra previamente generada, que incluye datos clave como el proveedor, monto y número de orden. Permite establecer el vínculo entre la adquisición realizada y el proceso.	Encargado de órdenes de compra
Alimentación del Excel Histórico	Es el ingreso manual de la información de cada factura en un archivo de Excel, que funciona como registro histórico.	Encargado de distribuir facturas
Validación de la Factura	Implica revisar que la factura cumpla con los requisitos establecidos y verificar que la información se encuentre en el formato correcto.	Encargado de distribuir facturas
Notificación al contratista (Encargado de distribuir facturas)	Consiste en informar al contratista sobre inconsistencias detectadas en la factura enviada, con el fin de que realice las correcciones necesarias y re programe el envío conforme con los requisitos establecidos para continuar con el trámite de pago.	Encargado de distribuir facturas
Distribución de las facturas a los colaboradores	Consiste en asignar las facturas validadas al personal correspondiente dentro del Departamento, según su rol en el proceso, para que continúen con las gestiones requeridas en la verificación y tramitación del pago.	Encargado de distribuir facturas
Recepción de la factura	Corresponde al momento en que el colaborador recibe formalmente la factura y da inicio al proceso de revisión y validación.	Departamento de Aprovisionamiento
Verificar la orden compra asociada a la factura	Consiste en revisar que la factura recibida esté debidamente vinculada a una orden de compra válida, comprobando que los datos como: el número de orden, proveedor, montos y conceptos; coincidan correctamente antes de continuar con el trámite.	Departamento de Aprovisionamiento

Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Actividad	Descripción	Actor
Solicitar la orden de compra	Se realiza cuando no se encuentra disponible la orden asociada a una factura, por lo que se contacta al área correspondiente para obtener dicho documento y así poder validar su relación con el trámite de pago en curso.	Departamento de Aprovisionamiento
Buscar y registrar la orden de compra	Consiste en localizar la orden correspondiente y registrar sus datos en el Excel llamado Ingreso_OC-PA, en donde se asegura su trazabilidad y su correcta asociación con la factura recibida.	Encargado de órdenes de compra
Notificar el registro de la orden de compra	Consiste en informar a los colaboradores involucrados, que la orden de compra ha sido registrada correctamente, con el fin de que continúen con las siguientes etapas del proceso de validación y trámite de pago.	Encargado de órdenes de compra
Validar si la factura requiere verificación del ente técnico	Implica revisar si la naturaleza del bien o servicio facturado, exige el visto bueno técnico de un responsable designado, antes de continuar con el trámite de pago y asegurar el cumplimiento de los controles establecidos.	Departamento de Aprovisionamiento
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Apro)	Consiste en revisar que los bienes o servicios facturados cumplan con lo estipulado en el contrato y que hayan sido entregados conforme con lo acordado, validando así que la factura sea procedente para su trámite de pago.	Departamento de Aprovisionamiento
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Ente técnico)	Consiste en que el ente técnico designado evalúe si los bienes o servicios facturados fueron entregados conforme con las especificaciones contractuales y emita su validación como requisito previo para continuar con el proceso de pago.	Ente Técnico
Notificación al contratista (Apro)	Consiste en comunicar al proveedor, desde el Departamento de Aprovisionamiento, cualquier observación o inconsistencia detectada durante la revisión de la factura o del cumplimiento contractual, donde se solicite las correcciones necesarias para continuar con el trámite de pago.	Departamento de Aprovisionamiento

Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Actividad	Descripción	Actor
Verificación de morosidades con la CCSS	Consiste en comprobar si el proveedor mantiene al día sus obligaciones con la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), requisito indispensable para autorizar el pago conforme con la normativa vigente.	Departamento de Aprovisionamiento
Solicitud de certificación de morosidad	Implica gestionar ante la CCSS la obtención del documento oficial que indique si el proveedor presenta o no morosidad, con el fin de cumplir con los requisitos legales, antes de autorizar el pago.	Departamento de Aprovisionamiento
Alimentación de Registro de facturas	Consiste en ingresar la información de la factura validada en el Excel, llamado Registro de Facturas a Trámite, con el propósito de mantener un registro actualizado y facilitar el seguimiento y trazabilidad del trámite de pago.	Departamento de Aprovisionamiento
Registro de facturas en SAPIENS	Implica ingresar formalmente la factura en el sistema SAPIENS, para incorporar los datos necesarios para su control institucional y habilitar su procesamiento dentro del flujo oficial de pagos del TEC.	Departamento de Aprovisionamiento
Revisión de registros de facturas en SAPIENS	En esta actividad se realiza una serie de revisiones como el formato, el contenido y el correcto registro en los diferentes sistemas utilizados.	Departamento de Aprovisionamiento
Alimentación de Montar pagos	Consiste en registrar en el Excel llamado Montar Pagos, la información necesaria para preparar la orden de pago como paso previo a la autorización y ejecución del pago.	Departamento de Aprovisionamiento
Confeción de solicitud de pago en SAPIENS	Consiste en generar formalmente la solicitud de pago dentro del sistema SAPIENS, en donde se incorporen todos los datos validados de la factura y su respaldo documental, para que sea aprobada y procesada según el procedimiento institucional.	Departamento de Aprovisionamiento
Generación del Excel para reportes	Consiste en elaborar un archivo de Excel con la información consolidada del asiento contable y la solicitud de pago.	Departamento de Aprovisionamiento
Envío de facturas por pagar	Consiste en remitir los reportes generados para la cancelación de las facturas en el	Departamento de Aprovisionamiento

Actividad	Descripción	Actor
	Departamento Financiero Contable, para asegurar que cuenten con todos los respaldos requeridos que cumplan con los criterios establecidos por la institución.	
Ejecución del pago	Corresponde al momento en que se realiza la transferencia o desembolso del monto correspondiente al proveedor.	Departamento Financiero Contable
Alimentación de Saldos	Consiste en registrar y actualizar en el Excel llamado Saldos y agregar el monto cancelado a cada factura, lo cual permite llevar un control financiero preciso y reflejar el estado real de las obligaciones de pago de la institución.	Encargado de distribuir facturas

Nota: Elaboración propia (2025).

4.1.3. Análisis del proceso

El análisis del proceso de gestión de pagos, se emplea la metodología descrita en el capítulo dos, específicamente en la sección: “**Análisis de procesos**”, la cual detalla los lentes utilizados y los aspectos evaluados en cada uno.

El análisis considera la percepción de calidad del proceso por parte del coordinador de almacén, relacionada con el lente de frustración, la clasificación y medición de los tiempos de cada actividad; así como una estimación de los costos de ejecución, vinculada directamente con el análisis temporal del proceso.

4.1.3.1. Aplicación del lente de calidad

El lente de calidad permite examinar el nivel de precisión, consistencia y cumplimiento de estándares en cada etapa del proceso de gestión de pagos, ello con el fin de garantizar que los resultados obtenidos respondan a los requerimientos institucionales y contractuales.

A partir del análisis del proceso y de las entrevistas en el **Apéndice T: Plantilla de entrevista para la situación actual del proceso**, aplicadas a los colaboradores involucrados y con respuestas en el **Apéndice V: Respuesta de Erick a entrevista sobre la situación actual del proceso**, **Apéndice W: Respuesta de Lourdes a entrevista sobre la situación actual del proceso**, **Apéndice X: Respuesta de Luis a entrevista sobre la situación actual del proceso**; se identificaron distintos elementos que afectan la calidad del proceso. Uno de los puntos más recurrentes señalados por los entrevistados, es la falta de correspondencia entre las facturas recibidas y las órdenes de compra, situación que genera inconsistencias en el proceso y obliga a realizar devoluciones o ajustes. Esta problemática se asocia a una revisión incompleta de los datos por parte de los proveedores o a errores en la formulación de las órdenes, lo cual compromete la calidad documental requerida para autorizar un pago.

Asimismo, se evidenció la existencia de fallas en la trazabilidad de la información entre los distintos registros utilizados (como hojas de Excel) y los sistemas oficiales, lo que dificulta el control y seguimiento de los trámites. Esta falta de estandarización en los formatos y la dependencia de registros manuales, elevan el riesgo de errores y afectan la consistencia de la información procesada.

Los entrevistados también destacaron que la entrega inadecuada de los bienes o servicios (por ejemplo, cuando no se realiza en la unidad de almacén), afecta la verificación técnica del cumplimiento contractual, lo que repercute directamente en la calidad del proceso, al no poder completar el ciclo de validación requerido.

Finalmente, se identificó que la falta de integración entre los sistemas tecnológicos, limita la validación cruzada de la información y dificulta el mantenimiento de estándares de calidad uniformes, especialmente cuando los datos deben transcribirse manualmente en las distintas plataformas.

En conclusión, el análisis mediante este lente, refleja que el proceso actual, aunque es funcional, presenta vulnerabilidades importantes en cuanto a la estandarización, consistencia y validación de la información. Por tanto, se recomienda la implementación de herramientas tecnológicas que fortalezcan la automatización, mejoren el control documental y garanticen una mayor confiabilidad en cada una de las etapas del proceso de gestión de pagos.

Seguidamente, se complementa con un análisis de valor agregado, donde se clasifican las actividades de acuerdo con su valor aportado en el proceso. Este se realiza con apoyo de la entrevista: **Apéndice U: Plantilla de entrevista para tiempo y costo del proceso**, la cual responde el coordinador de almacén en el **Apéndice Z: Respuesta pregunta dos a Erick, entrevista sobre tiempo y costo del proceso**. Esta actividad se lleva a cabo en la **Apéndice O: Revisión y confirmación del modelo As-Is**.

Para esta clasificación se utiliza los conceptos establecidos por Dumas, los cuales se exponen en la sección: “**Análisis de procesos**”, específicamente en el lente de calidad y se retoman a continuación:

- BVA: Se caracterizan por ser actividades necesarias para el negocio, sin embargo, no presentan un valor directo para el proceso.
- VA: Cuentan con un valor directo en el proceso y cumplen las expectativas del proceso.
- NVA: No presentan valor ni al proceso ni al negocio.

Tabla 13
Análisis de valor agregado

Actividad	Categoría de actividad (VA, NVA, BVA)
Alimentación de Ingreso _OC-PA	BVA
Alimentación del Excel Histórico	VA

Actividad	Categoría de actividad (VA, NVA, BVA)
Validación de la Factura	VA
Notificación al contratista (Encargado de distribuir facturas)	VA
Distribución de las facturas a los colaboradores	VA
Recepción de la factura	VA
Verificar la orden compra asociada a la factura	VA
Solicitar la orden de compra	VA
Buscar y registrar la orden de compra	VA
Notificar el registro de la orden de compra	VA
Validar si la factura requiere verificación del ente técnico	VA
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Apro)	VA
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Ente técnico)	VA
Notificación al contratista (Apro)	VA
Verificación de morosidades con la CCSS	VA
Solicitud de certificación de morosidad	VA
Alimentación de Registro de facturas	VA
Registro de facturas en SAPIENS	VA
Revisión de registros de facturas en SAPIENS	VA
Alimentación de Montar pagos	VA
Confección de solicitud de pago en SAPIENS	VA
Generación del Excel para reportes	VA
Envío de facturas por pagar	VA
Ejecución del pago	VA
Alimentación de Saldos	BVA

Nota: Elaboración propia a partir de la información del Apéndice Z: Respuesta pregunta dos a Erick, entrevista sobre tiempo y costo del proceso (2025).

El predominio de actividades VA, permite percibir que el proceso tiene una estructura sólida y orientada a la ejecución efectiva de pagos. Sin embargo, la clasificación de algunas actividades como BVA, indica que aún existen tareas que podrían ser evaluadas para su automatización. Este análisis respalda los hallazgos obtenidos mediante el lente de calidad, al evidenciar que aún existen ineficiencias que afectan la fluidez del proceso.

4.1.3.2. Aplicación del lente de frustración

El lente de frustración se aplica con el objetivo de identificar aquellos puntos del proceso de gestión de pagos que generan insatisfacción, obstáculos o retrasos, tanto para los colaboradores encargados de su ejecución, como para los usuarios externos, en este caso, los proveedores. A través de las entrevistas realizadas **Apéndice T: Plantilla de entrevista para la situación actual**

del proceso con las siguientes respuestas: **Apéndice V: Respuesta de Erick a entrevista sobre la situación actual del proceso**, **Apéndice W: Respuesta de Lourdes a entrevista sobre la situación actual del proceso**, **Apéndice X: Respuesta de Luis a entrevista sobre la situación actual del proceso**, que evidencian los diversos factores que afectan negativamente la experiencia de quienes participan en el proceso, lo que compromete su fluidez y genera desgaste operativo.

Entre los principales elementos que se detectaron, se encuentra la falta de integración entre sistemas institucionales como SAPIENS y los registros paralelos en archivos de Excel, lo cual obliga a los colaboradores a duplicar tareas y la transcripción manual de información. Esta situación, además de aumentar la carga de trabajo, eleva el riesgo de errores y retrasa la continuidad del trámite.

Otro punto crítico identificado es la comunicación deficiente de los proveedores con la Unidad de Almacén, especialmente cuando se presentan errores en las facturas o cuando no se han recibido los bienes en almacén. Estas inconsistencias generan múltiples intercambios de correos o llamadas y requieren retrabajo por parte del personal operativo, lo cual afecta la moral del equipo y prolonga los tiempos de atención.

Asimismo, se detecta frustración asociada con la falta de trazabilidad en tiempo real del estado de las gestiones, lo que impide a los colaboradores y unidades solicitantes, saber con claridad en qué etapa se encuentra una factura, lo que deriva en una presión constante para obtener respuestas rápidas sin contar con herramientas adecuadas para ello.

Además, la acumulación de tareas repetitivas, la dependencia de registros manuales y la escasa automatización; fueron mencionadas como fuentes recurrentes de malestar, al limitar la capacidad del personal para enfocarse en tareas estratégicas o de mejora continua.

4.1.3.3. Aplicación del lente de tiempo

En este lente se realiza un análisis de tiempo como se detalla en la sección: “**Análisis de procesos**”, específicamente en la explicación respectiva al lente del tiempo. A continuación, en la **Tabla 14**, se realiza una clasificación de los tiempos de acuerdo con las categorías: preparación, procesamiento, espera, movimiento, inspección y retrabajo. Esta actividad fue realizada por el coordinador de almacén con la entrevista en el **Apéndice U: Plantilla de entrevista para tiempo y costo del proceso** que se responde en el **Apéndice Y: Respuesta de Erick de entrevista para tiempo y costo del proceso** y se evidencia en el **Apéndice O: Revisión y confirmación del modelo As-Is**.

Tabla 14

Clasificación por tiempo de las actividades del proceso de pagos

Actividad	Tipo de actividad
Alimentación de Ingreso_OC-PA	Retrabajo
Alimentación del Excel Histórico	Retrabajo
Validación de la Factura	Inspección

Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Actividad	Tipo de actividad
Notificación al contratista (Encargado de distribuir facturas)	Procesamiento
Distribución de las facturas a los colaboradores	Procesamiento
Recepción de la factura	Procesamiento
Verificar la orden compra asociada a la factura	Inspección
Solicitar la orden de compra	Procesamiento
Buscar y registrar la orden de compra	Espera
Notificar el registro de la orden de compra	Espera
Validar si la factura requiere verificación del ente técnico	Inspección
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Apro)	Inspección
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Ente técnico)	Espera
Notificación al contratista (Apro)	Procesamiento
Verificación de morosidades con la CCSS	Inspección
Solicitud de certificación de morosidad	Procesamiento
Alimentación de Registro de facturas	Retrabajo
Registro de facturas en SAPIENS	Procesamiento
Revisión de registros de facturas en SAPIENS	Inspección
Alimentación de Montar pagos	Retrabajo
Confeción de solicitud de pago en SAPIENS	Procesamiento
Generación del Excel para reportes	Procesamiento
Envío de facturas por pagar	Procesamiento
Ejecución del pago	Espera
Alimentación de Saldos	Retrabajo

Nota: Elaboración propia a partir de la información del Apéndice Z: Respuesta pregunta dos a Erick, entrevista sobre tiempo y costo del proceso (2025).

Del total de veinticinco actividades que forman parte del proceso de gestión de pagos, se observa que diez corresponden a tareas de procesamiento, lo que representa una acción de valor para el proceso. Por otro lado, cuatro actividades fueron clasificadas como espera, lo que representa una oportunidad de mejora para la reducción de tiempos muertos, sin embargo, se encuentran asociadas a procedimientos realizados por entes externos. Además, se identificó seis actividades de inspección, lo que refleja un enfoque en el control de calidad, aunque también podría indicar redundancias, sino están adecuadamente automatizadas. Finalmente, se registran cinco actividades en la categoría de retrabajo, que corresponde a acciones duplicadas, aunque cuentan con un propósito en el proceso. Además, este análisis permite visibilizar las áreas críticas del proceso, tanto operativas como de control, lo que facilita la identificar puntos específicos donde es posible optimizar el desempeño del trabajo.

Luego de la calificación de las actividades según su tipo de tiempo, se estableció un promedio efectivo definido por el coordinador de almacén. Estos datos fueron tomados en la entrevista del **Apéndice U: Plantilla de entrevista para tiempo y costo del proceso**. Sus respuestas se encuentran en el **Apéndice Z: Respuesta pregunta dos a Erick, entrevista sobre tiempo y costo del proceso**. Esta actividad se evidencia en la **Apéndice O: Revisión y confirmación del modelo As-Is**.

Tabla 15
Tiempos del proceso

Actividad	Tiempo promedio efectivo (min)
Alimentación de Ingreso _OC-PA	2
Alimentación del Excel Histórico	2
Validación de la Factura	1
Notificación al contratista (Encargado de distribuir facturas)	1
Distribución de las facturas a los colaboradores	2
Recepción de la factura	1
Verificar la orden compra asociada a la factura	2
Solicitar la orden de compra	1
Buscar y registrar la orden de compra	5
Notificar el registro de la orden de compra	1
Validar si la factura requiere verificación del ente técnico	1
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Apro)	10
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Ente técnico)	10
Notificación al contratista (Apro)	1
Verificación de morosidades con la CCSS	1
Solicitud de certificación de morosidad	1
Alimentación de Registro de facturas	2
Registro de facturas en SAPIENS	3
Revisión de registros de facturas en SAPIENS	5
Alimentación de Montar pagos	1
Confección de solicitud de pago en SAPIENS	5
Generación del Excel para reportes	1
Envío de facturas por pagar	1
Ejecución del pago	5
Alimentación de Saldos	2

Nota: Elaboración propia a partir de la información del Apéndice Z: Respuesta pregunta dos a Erick, entrevista sobre tiempo y costo del proceso (2025).

De acuerdo con la tabla anterior, se observa que aproximadamente el ochenta y ocho por ciento de las actividades tienen una duración igual o inferior a los cinco minutos y solo en tres actividades se centran los tiempos más altos del proceso. Finalmente, el proceso cuenta con un tiempo promedio de ejecución, en el escenario con mayor probabilidad. Esto según el coordinador de almacén, como se evidencia en **Apéndice N: Revisión del modelo As-Is**, de 57 minutos.

4.1.3.4. Aplicación del lente de costo

En este lente se establece el costo aproximado que implica el proceso en el escenario con mayor extensión. Además, se utiliza el costo promedio por hora en el proceso de 3500 colones que se calculó en conjunto con el coordinador de almacén y la analista de contratos del Departamento, como se evidencia en la **Apéndice O: Revisión y confirmación del modelo As-Is**.

Tabla 16
Costos del proceso

Descripción	Valor
Tiempo promedio efectivo total del proceso en minutos	57 minutos
Tiempo promedio efectivo total del proceso en horas	0.95 horas
Salario de los involucrados por hora	3,500.00 colones
Costo total del proceso	3,325.00 colones

Nota: Elaboración propia (2025).

En la tabla anterior, **Tabla 16**, se muestra que el costo aproximado del proceso es de 3,325.00 colones. Es importante aclarar que este costo es reflejado por factura individualmente.

4.1.4. Puntos críticos en el proceso

De acuerdo con los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas, **Apéndice T: Plantilla de entrevista para la situación actual del proceso** con las siguientes respuestas, **Apéndice V: Respuesta de Erick a entrevista sobre la situación actual del proceso**, **Apéndice W: Respuesta de Lourdes a entrevista sobre la situación actual del proceso**, **Apéndice X: Respuesta de Luis a entrevista sobre la situación actual del proceso**; y realizando diferentes análisis del modelo *As-Is* del proceso, se identifican puntos críticos en éste, los cuales son los siguientes.

- Duplicidad del registro de facturas: Sistemas como SAPIENS y archivos Excel no se comunican entre sí, se crea una duplicación de la información y la digitación de sus registros implica un reproceso en algunas actividades del flujo.
- Registros manuales en Excel: Aunque funcionan como respaldo y para dar un seguimiento al estado de las facturas en el proceso, al no existir un sistema automatizado y estandarizado, impide una gestión eficaz y la existencia de cuellos de botella en la gestión de facturas.

- Recursos limitados: Se señala la necesidad de contar con mayor recurso humano o herramientas tecnológicas que permitan atender de forma ágil las gestiones de pago.
- Trazabilidad de la información: Debido al almacenamiento descentralizado en los diferentes archivos de Excel existentes, la información se dispersa entre ellos y por ende la trazabilidad de la información y el estado de las facturas se torna complejo.

En la sección: “**Mejoras del proceso de gestión de pagos**”, se plantean las mejoras propuestas para resolver los puntos críticos identificados anteriormente.

4.2. Fase 2: Propuesta

A continuación, se presenta el desarrollo de la segunda fase enfocada en el análisis de diferentes herramientas propuestas con capacidades distintas para la mejora del proceso mediante la automatización.

4.2.1. Iniciativas

A través de la revisión documental, se investigará las capacidades brindadas por las herramientas para posteriormente evaluar cuál se adapta de la mejor manera y cumple las mejoras propuestas en las secciones: “**Mejoras del proceso de gestión de pagos**” y “**Propuesta de mejora del proceso**”.

4.2.1.1. Herramientas de Automatización

Inicialmente, se abordará las herramientas enfocadas en la automatización de las actividades del proceso identificadas en el **Diagrama del modelo To-Be**. Esta mejora se define en “**Automatización de actividades del proceso**”.

4.2.1.1.1. UiPath

UiPath es una plataforma líder en Automatización Robótica de Procesos (*RPA*, por sus siglas en inglés) que permite a las organizaciones automatizar tareas repetitivas y basadas en reglas mediante *bots* de software que simulan la interacción humana con sistemas digitales. Representa una opción viable, al permitir automatizar actividades administrativas clave y facilitar una gestión más ágil y controlada de la información (Joe Cutright, 2023).

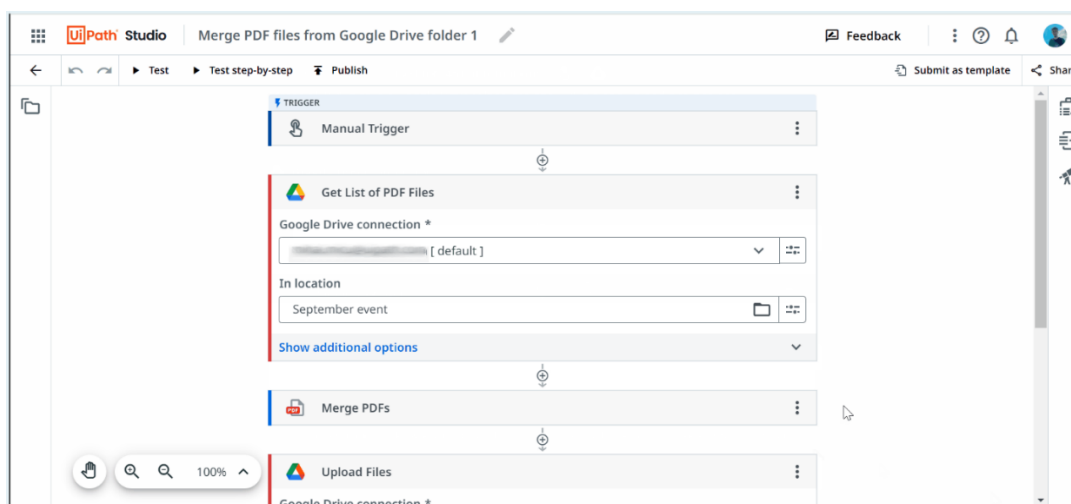
Entre sus principales características, se encuentran:

- UiPath permite automatizar tareas repetitivas y basadas en reglas mediante *bots* de software que imitan las acciones humanas en sistemas digitales. Esta funcionalidad mejora la eficiencia operativa al reducir errores y liberar a los empleados de tareas monótonas, lo que les permite enfocarse en actividades de mayor valor añadido.
- La funcionalidad de *Object Repository* de UiPath, centraliza los elementos de interfaz de usuario utilizados en diferentes proyectos de automatización. Facilita la reutilización de componentes, mejora la coherencia entre proyectos y acelera el desarrollo, al permitir a los usuarios arrastrar y soltar elementos desde un repositorio común.
- Ofrece herramientas de minería de procesos que analizan los registros digitales de las aplicaciones empresariales para descubrir, monitorear y mejorar los procesos existentes.

Esta capacidad permite identificar cuellos de botella, ineficiencias y oportunidades de automatización, así como proporcionar una visión integral para la toma de decisiones estratégicas.

- Con *AI Center*, integra modelos de inteligencia artificial y aprendizaje automático en los flujos de trabajo de automatización. Esto permite a las organizaciones incorporar capacidades cognitivas, como el procesamiento de lenguaje natural y la clasificación de imágenes, lo que mejora la capacidad de los *bots* para manejar tareas complejas y no estructuradas.

Ilustración 5
Flujo en UiPath



Fuente: UiPath (2024).

4.2.1.1.2. Power Automate

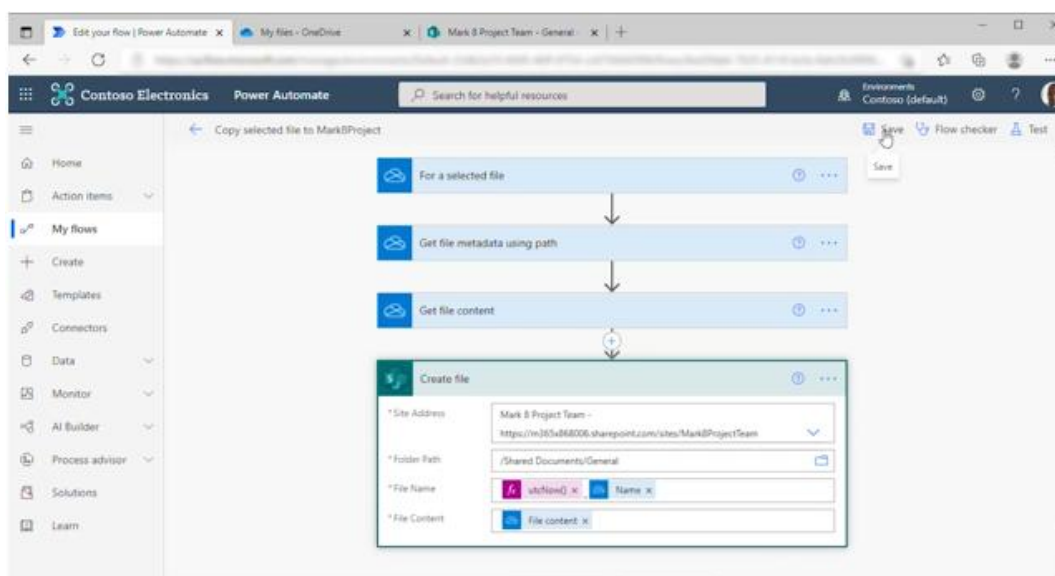
Es una herramienta de automatización de flujos de trabajo que forma parte del ecosistema de Power Platform, la cual es diseñada para optimizar procesos empresariales mediante la integración de aplicaciones, servicios y datos; ello sin necesidad de programación avanzada. Su enfoque *low-code*, permite a los usuarios crear flujos automatizados que simplifican tareas repetitivas, mejoran la eficiencia operativa y fortalecen la trazabilidad de los procesos (Microsoft Learn, 2023).

Algunas de sus principales características son:

- Con generación de expresiones a partir de ejemplos permite a los usuarios crear expresiones complejas y proporcionar ejemplos de entrada y salida, lo que facilita la construcción de flujos sin necesidad de conocimientos avanzados en sintaxis.
- La integración de Power Automate con Excel y otras herramientas del ecosistema de Microsoft, permite a los usuarios automatizar tareas directamente desde hojas de cálculo, lo que optimiza procesos que involucran grandes volúmenes de datos.

- La incorporación de Copilot, facilita la creación de flujos mediante lenguaje natural, lo que permite a los usuarios describir lo que desean automatizar y generar automáticamente el flujo correspondiente.
- La minería de procesos es una funcionalidad que permite a las organizaciones analizar flujos de trabajo reales, en donde utiliza datos operativos para descubrir cómo se ejecutan realmente los procesos, identificar cuellos de botella, ineficiencias y oportunidades de mejora.

Ilustración 6
Flujo en Power Automate



Fuente: Microsoft Learn (2024).

4.2.1.1.3. Automation Anywhere

Automation Anywhere es una plataforma líder en Automatización Robótica de Procesos que permite a las organizaciones digitalizar y optimizar sus operaciones mediante la implementación de *bots* de software inteligentes. Esta herramienta combina automatización tradicional con capacidades avanzadas como: inteligencia artificial, análisis en tiempo real y escalabilidad bajo demanda, lo que facilita la ejecución de tareas repetitivas, la reducción de errores y la mejora en la eficiencia operativa (Akash Sureka, 2023).

Algunas características importantes, son:

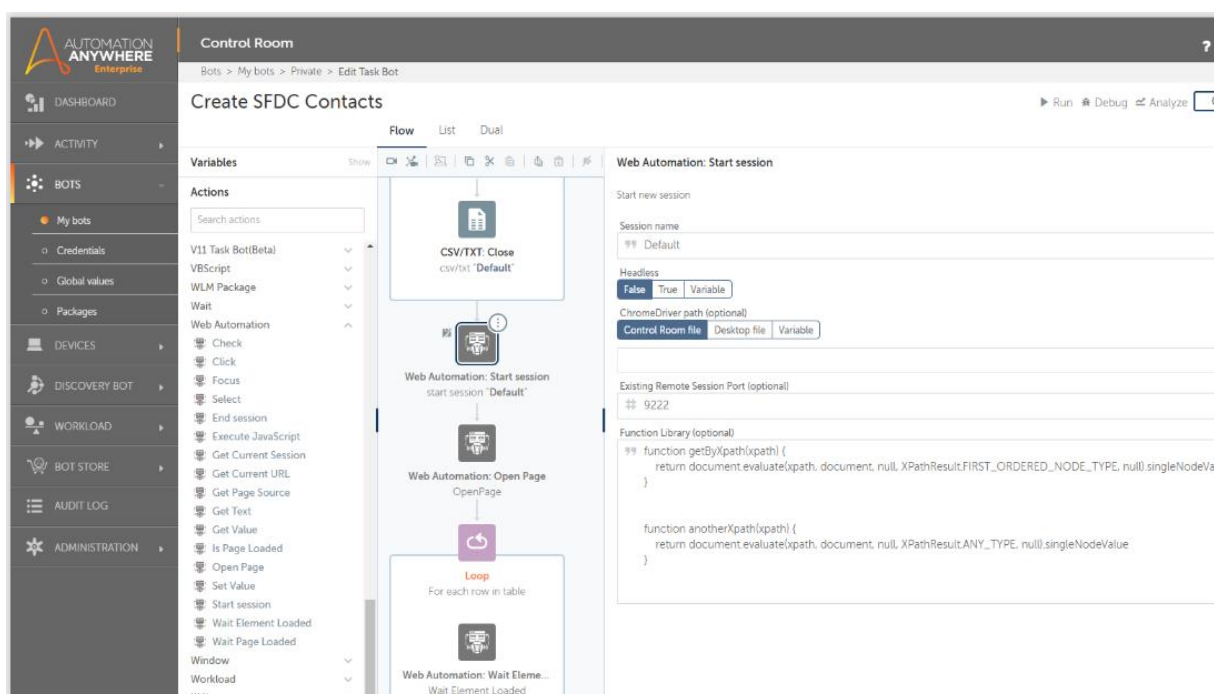
- IQ Bot es un componente que incorpora capacidades de inteligencia artificial para procesar datos no estructurados, como documentos y correos electrónicos. Esta funcionalidad permite automatizar tareas complejas que tradicionalmente requerían intervención humana.
- Proporciona análisis y visualizaciones en tiempo real sobre el rendimiento de los bots y los procesos automatizados. Al integrar la analítica directamente con la automatización, las

organizaciones pueden tomar decisiones informadas y optimizar continuamente sus operaciones.

- BotFarm permite a las empresas escalar su fuerza laboral digital según las necesidades y desplegar múltiples *bots* simultáneamente. Esta capacidad es especialmente útil para manejar picos de trabajo y garantizar la continuidad operativa en procesos críticos.
- Ofrece un mercado donde los usuarios pueden acceder a *bots* preconstruidos para diversas tareas empresariales. Esto facilita la implementación rápida de soluciones automatizadas, sin necesidad de desarrollarlas desde cero, lo que acelera la transformación digital de las organizaciones.

Ilustración
Flujo en Automation Anywhere

7



Fuente: Automation Anywhere (s.f.).

4.2.1.2. Herramientas para centralizar la información

En esta sección se describe las capacidades de las herramientas enfocadas a la centralización de datos, como se define en la mejora: “**Centralización de los datos almacenado en los archivos de Excel**”.

4.2.1.2.1. Mendix

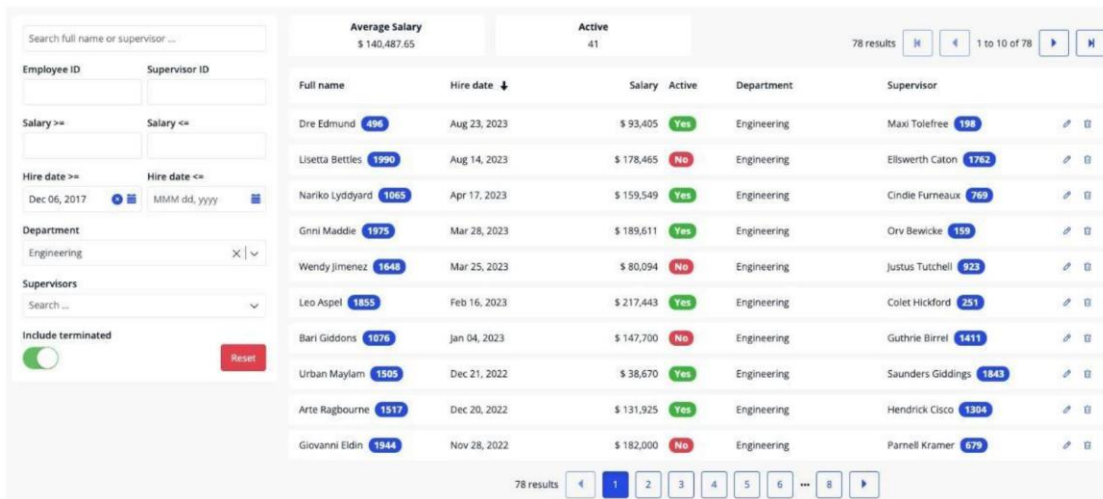
Se trata de una plataforma de desarrollo *low-code* orientada a la creación ágil de aplicaciones empresariales, basada en un enfoque visual que requiere un mínimo de programación, lo cual la convierte en una herramienta viable para optimizar procesos como la gestión de pagos en el contexto institucional. Mendix permite a los desarrolladores construir aplicaciones mediante una interfaz gráfica intuitiva, lo que disminuye considerablemente el tiempo y los recursos

requeridos para su desarrollo, en comparación con los métodos tradicionales de programación, lo que facilita la implementación de soluciones tecnológicas en procesos como la gestión de pagos (Balan, 2021).

Entre sus principales características se encuentran:

- Mendix promueve la colaboración entre equipos multidisciplinarios, lo que permite que, tanto desarrolladores como usuarios del área administrativa, participen conjuntamente en el ciclo de desarrollo de soluciones, lo cual favorece la alineación funcional y técnica.
- Ofrece un alto nivel de escalabilidad y flexibilidad, al permitir la integración de aplicaciones con servicios externos como bases de datos, *APIs* y plataformas en la nube, lo que resulta clave para fortalecer y ampliar las capacidades tecnológicas.
- La plataforma ofrece funcionalidades para automatizar procesos, ejecutar pruebas integradas y realizar despliegues rápidos de aplicaciones, ya sea en entornos locales o en la nube, lo que facilita una implementación ágil y eficiente de soluciones orientadas a optimizar.
- Permite el desarrollo visual de aplicaciones mediante la funcionalidad de arrastrar y soltar componentes, lo que reduce significativamente la necesidad de programación extensa y facilita la creación de soluciones tecnológicas.

Ilustración 8
Herramienta Mendix



The screenshot displays the Mendix HR system interface. On the left, there is a search and filter sidebar with fields for Employee ID, Supervisor ID, Salary, Hire date, Department, Supervisors, and an 'Include terminated' toggle. The main area shows a table of employees with columns for Full name, Hire date, Salary, Active status, Department, and Supervisor. The table is filtered to show 78 results, with the first 10 rows visible. The 'Active' column uses green 'Yes' and red 'No' indicators. The 'Salary' column shows values ranging from \$38,670 to \$217,443. The 'Department' column is consistently 'Engineering'. The 'Supervisor' column lists names with their respective IDs. A pagination bar at the bottom shows '78 results' and a page selector with '1' highlighted.

Full name	Hire date	Salary	Active	Department	Supervisor
Dre Edmund	Aug 23, 2023	\$ 93,405	Yes	Engineering	Maxi Tolefrec
Lisetta Bettles	Aug 14, 2023	\$ 178,465	No	Engineering	Ellsworth Caton
Nariko Lyddyard	Apr 17, 2023	\$ 159,549	Yes	Engineering	Cindie Furmeaux
Ginni Maddie	Mar 28, 2023	\$ 189,611	Yes	Engineering	Orv Bewicke
Wendy Jimenez	Mar 25, 2023	\$ 80,094	No	Engineering	Justus Tutchell
Leo Aspel	Feb 16, 2023	\$ 217,443	Yes	Engineering	Colet Hickford
Bari Giddons	Jan 04, 2023	\$ 147,700	No	Engineering	Guthrie Birrel
Urban Maylam	Dec 21, 2022	\$ 38,670	Yes	Engineering	Saunders Giddings
Arte Ragbourne	Dec 20, 2022	\$ 131,925	Yes	Engineering	Hendrick Cisco
Giovanni Eldin	Nov 28, 2022	\$ 182,000	No	Engineering	Parnell Kramer

Fuente: Medium (2024).

4.2.1.2.2. Power Apps

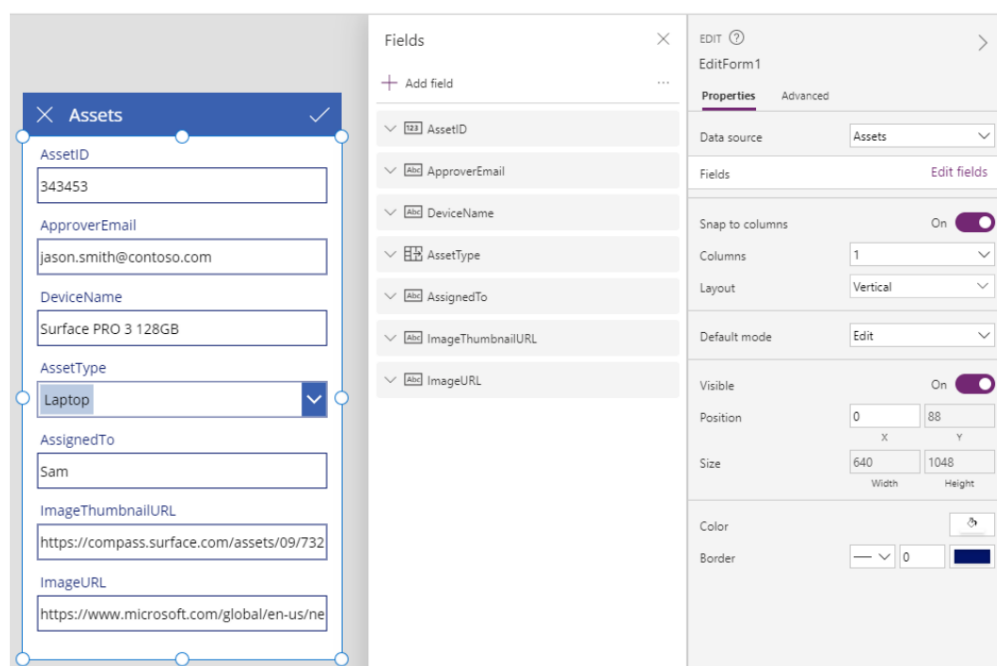
De acuerdo con Guilmette (2021), Power Apps es una plataforma de desarrollo *low-code* que facilita la creación ágil de aplicaciones personalizadas, orientadas a la optimización de procesos empresariales y flujos de trabajo, lo cual resulta pertinente para mejorar la eficiencia en el proceso de gestión de pagos. Permite una integración fluida con otras herramientas del ecosistema Microsoft, como Power Automate, SharePoint, Microsoft Teams y Dynamics 365, lo

que la convierte en una solución integral para atender de forma eficiente las necesidades del proceso de gestión de pagos.

Algunas características importantes son:

- Power Apps ofrece una interfaz gráfica de arrastrar y soltar que permite a los usuarios diseñar aplicaciones sin requerir conocimientos avanzados de programación, lo que facilita la implementación de soluciones tecnológicas.
- Permite conectar fácilmente con múltiples fuentes de datos, tanto del entorno Microsoft como de aplicaciones externas, lo que favorece la centralización y automatización.
- Gracias a su integración con Power Automate, permite automatizar flujos de trabajo complejos, como aprobaciones, notificaciones y actualización de registros en tiempo real.
- Las aplicaciones desarrolladas con Power Apps son compatibles con dispositivos móviles y computadoras, lo que garantiza su accesibilidad y utilidad en distintos entornos de trabajo.
- Power Apps proporciona un sólido control sobre la gestión de usuarios, la seguridad de los datos y las políticas de acceso, aspecto fundamental para garantizar la protección de la información sensible que se maneja en el proceso de gestión de pagos institucional.

Ilustración 9
Herramienta en Power Apps



Fuente: Microsoft (2022).

4.2.1.2.3. Outsystems

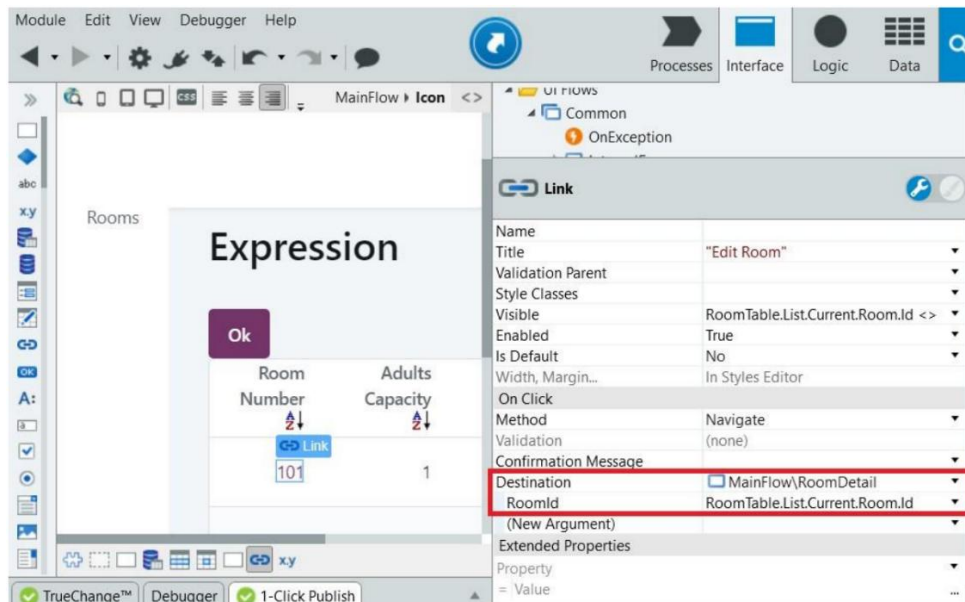
Se trata de una plataforma *low-code*, la cual facilita a desarrolladores y equipos la creación ágil y eficiente de aplicaciones robustas. Esto resulta especialmente útil para implementar mejoras

tecnológicas en el proceso de gestión de pagos. La herramienta está orientada a simplificar el desarrollo tradicional de software, lo que permite que, tanto usuarios técnicos como no técnicos, colaboren activamente en la creación de aplicaciones, lo cual favorece la implementación participativa de soluciones para mejorar el proceso de gestión de pagos (Pereira 2022).

Entre sus principales características están:

- OutSystems, al igual que otras plataformas *low-code*, emplea una interfaz visual intuitiva para el diseño de aplicaciones, lo que reduce considerablemente la necesidad de codificación manual y facilita la implementación de soluciones.
- Ofrece una alta capacidad de integración con sistemas empresariales existentes, como bases de datos, *APIs* y servicios externos, lo que garantiza que las aplicaciones desarrolladas se adapten eficientemente a entornos complejos.
- Permite desplegar aplicaciones en la nube, en servidores locales o en entornos híbridos, lo que brinda flexibilidad a la organización para adaptar la solución tecnológica, según sus necesidades operativas y requisitos de seguridad.
- La plataforma permite no solo el desarrollo ágil de aplicaciones, sino también la automatización de procesos y la gestión eficiente de un alto volumen de usuarios, lo que la posiciona como una solución escalable.

Ilustración 10
Herramienta en Outsystems



Fuente: Outsystems (2024).

4.2.2. Cuadro comparativo

En esta sección se llevará a cabo un análisis donde se revisará el costo de cada una de las iniciativas y sus características, de modo que permita obtener una visión objetiva sobre la

herramienta que más conviene para el departamento de Aprovisionamiento. Las conversiones de los montos de las herramientas se llevan a cabo con el tipo de cambio al veinticuatro de mayo del dos mil veinticinco, según el Banco Nacional de Costa Rica. El dólar por un monto de 511.00 colones.

4.2.2.1. Herramientas de Automatización

En la **Tabla 17**, se realiza un análisis comparativo de las herramientas de automatización y se valora la que más se adapta a las necesidades del proceso y del departamento.

Tabla 17

Cuadro comparativo de herramientas de automatización

Iniciativa	Análisis	Costo
UiPath	Ofrece una solución muy completa para organizaciones con necesidades de automatización más sofisticadas, minería de procesos y uso de inteligencia artificial, sin embargo, requiere una alta inversión económica.	1,380.00 dólares por mes en la versión para equipos (UiPath, s.f.). Conversión: 705,180.00 colones.
Power Automate	Trabaja de forma integrada con herramientas Microsoft y se busca una solución ágil y de bajo costo para automatizar tareas administrativas. Asimismo, ofrece funciones de inteligencia artificial y de seguridad.	23.10 euros por mes con licencia E3 de Microsoft por usuario (Microsoft, s.f.). Conversión: 13,551.15 colones.
Automation Anywhere	Es más robusto para procesos complejos, con escalabilidad y analítica avanzada, pero requiere mayor inversión técnica y económica.	9000.00 dólares por año (GetApp, s.f.). Equivale a 750 dólares por mes. Conversión: 383,250.00 colones.

Nota: Elaboración propia (2025).

4.2.2.2. Herramientas para centralizar la información

En la **Tabla 18**, se muestra un análisis donde se comparan las herramientas para centralizar la información y tener un panorama claro de la opción que más se adapta al proceso y al Departamento.

Tabla 18
Cuadro comparativo de herramientas para centralizar la información

Iniciativa	Análisis	Costo
Mendix	Es una plataforma <i>low-code</i> , con una interfaz visual amigable que, si bien requiere cierta curva de aprendizaje, permite un alto nivel de personalización en el diseño de aplicaciones. Su fortaleza está en la integración con <i>APIs</i> y bases de datos, la cual es altamente escalable y adecuada para grandes organizaciones.	A partir de 1,500.00 dólares al mes (Rojas, 2020). Conversión: 766,500.00 colones.
Power Apps	Permite soluciones <i>low-code</i> , y apta para la implementación accesible y fácilmente escalable. Su principal ventaja es el respaldo de Microsoft y una comunidad vibrante que impulsa su implementación ágil y eficiente.	23.10 euros por mes con licencia E3 de Microsoft por usuario (Microsoft, s.f.). Conversión: 13,551.15 colones.
Outsystems	Es tan intuitiva y accesible, que permite desarrollar aplicaciones con amplias capacidades de personalización e integración con sistemas heredados. Es ideal para empresas que requieren soluciones complejas y escalables, desde proyectos pequeños hasta implementaciones corporativas a gran escala. Requiere de una inversión económica importante.	A partir de 4,000.00 dólares mensuales (Smith, 2021). Conversión: 2,044,000.00 colones.

Nota: Elaboración propia (2025).

Una vez realizado este análisis, se selecciona las herramientas que mejor se adaptan a las necesidades del Departamento en la sección: **"Selección de la herramienta"**.

4.3. Fase 3: Diseño

En esta sección se analiza las pruebas de concepto que se desarrollan en Power Automate, ello para demostrar una aplicación práctica y funcional de la automatización de tareas clave dentro del proceso de gestión de pagos del Departamento de Aprovisionamiento. Para los flujos, se contempla el uso estratégico de distintos elementos disponibles, con el fin de estructurar un proceso lógico, eficiente y alineado con los requerimientos funcionales del área.

4.3.1. Análisis de las pruebas de concepto

En esta etapa previa a la prueba de concepto, se definió la estructura del flujo tomando en cuenta los **Puntos críticos en el proceso** actual, como la duplicación de registros y los tiempos de ejecución.

Entre los elementos principales considerados, se incluyen los disparadores, los cuales son necesarios para iniciar el flujo de manera automática al detectarse eventos específicos, como la recepción de un correo con una factura adjunta o la actualización de una carpeta en OneDrive. Estos disparadores garantizan que el proceso se active sin intervención manual y reduzca los tiempos de respuesta.

Adicionalmente se planifica el uso de acciones, como: la lectura, modificación y creación de registros en hojas de Excel alojadas en OneDrive, lo cual permite estandarizar el ingreso de datos. También se definieron condiciones lógicas para validar información clave, como la existencia de una orden de compra asociada o el estado de una factura, lo que asegura el cumplimiento de reglas internas del Departamento, antes de avanzar al siguiente paso.

En el flujo también se incorporan notificaciones automáticas, donde se utilizan conectores con Outlook para informar a los responsables de tareas específicas sobre cambios en el estado de la solicitud, los que permiten dar seguimiento estructurado a cada transacción.

En conjunto, estos elementos proporcionan una base técnica robusta para la posterior implementación del flujo automatizado, lo cual asegura la trazabilidad del proceso, reduce los tiempos de ejecución y mejora la calidad de los datos gestionados en el ciclo de pagos. Los flujos responden a una lógica estructurada de eventos, condiciones y acciones; que siguen un enfoque secuencial que facilita su comprensión y escalabilidad.

5. Propuesta de Solución

En el Capítulo V, se aborda, en la **Fase 2: Propuesta** y en la **Fase 3: Diseño**, definidas en la capítulo tres, llamado: “**Marco Metodológico**”, que trata de la metodología utilizada para desarrollo del proyecto. Para ello se toman como base los análisis presentados en el capítulo anterior, los cuales permiten estructurar una propuesta de solución alineada con las necesidades específicas y el contexto operativo del proceso de gestión de pagos en el Departamento.

5.1. Fase 2: Propuesta

Esta sección presenta el desarrollo de la fase de propuesta del proyecto, la cual tiene como objetivo ofrecer una solución para mejorar el proceso de gestión de pagos del Departamento de Aprovisionamiento del Instituto Tecnológico de Costa Rica. La propuesta se fundamenta en los hallazgos obtenidos durante el análisis de la situación actual, donde se identificó puntos críticos relacionadas con la trazabilidad, la eficiencia operativa, la dependencia de tareas manuales y la limitada integración tecnológica. A partir de esta base diagnóstica, se plantea una propuesta de mejora orientada a optimizar el flujo del proceso, reducir reprocesos, fortalecer los mecanismos de control y asegurar el cumplimiento oportuno de las obligaciones financieras institucionales.

5.1.1. Mejoras del proceso de gestión de pagos

Como resultado del análisis detallado del proceso actual de gestión de pagos del Departamento de Aprovisionamiento del Instituto Tecnológico de Costa Rica, las mejoras presentadas a continuación han sido diseñadas con base en criterios de viabilidad técnica, operativa y organizacional y buscan no solo resolver las problemáticas actuales, sino también aportar valor sostenible al proceso en el mediano y largo plazo.

5.1.1.1. Automatización de actividades del proceso

Basado en los “**Puntos críticos en el proceso**”, para mejorarlo se busca la automatización del treinta y seis por ciento del proceso de gestión de pagos, de modo que se automatizan nueve actividades del total que suman veinticinco. Ello contempla actividades en la alimentación de archivos de Excel, como el envío de correos, lo que genera una mejora significativa en varios aspectos críticos del proceso, como se detalla a continuación:

- Eliminación de la duplicidad en el registro de facturas: La automatización de actividades como la alimentación de archivos de Excel, permite ingresar la información, al eliminar la necesidad de duplicar esfuerzos. Esto reduce el riesgo de errores por transcripción manual y mejora la coherencia de los datos en todo el proceso.
- Reducción del trabajo manual y mejora de la eficiencia operativa: La automatización de actividades como alimentación de archivos de Excel y la validación manual de facturas, libera al personal operativo de tareas repetitivas, lo que permite que los recursos humanos se concentren en labores de mayor valor agregado. Esto contribuye a mitigar el problema de recursos limitados y a disminuir los cuellos de botella en la gestión de facturas.

- Reducción del tiempo promedio efectivo: Al automatizar las actividades, como la alimentación de los distintos archivos de Excel existentes en el proceso, se vuelven sistemáticas, lo que logra una reducción en el tiempo de promedio de ejecución de éstas.

La automatización parcial del proceso, enfocada en actividades clave que actualmente requieren intervención manual intensiva, no solo mejora la eficiencia y trazabilidad del flujo operativo, sino que también responde directamente a los principales puntos críticos identificados.

5.1.1.2. Centralización de los datos almacenado en los archivos de Excel

La centralización de los datos almacenados en los archivos de Excel, soluciona la falta de trazabilidad de los datos de las facturas durante el proceso de gestión de pagos, como se menciona en “**Puntos críticos en el proceso**”.

- Fortalecimiento de la trazabilidad de facturas: Al consolidar todos los datos en una única fuente, se mejora significativamente la consistencia y el control del proceso, lo que facilita el acceso a la información. Esto soluciona el problema actual de dispersión de datos en múltiples archivos Excel, con lo cual se mejora la visibilidad, el control y la capacidad de auditoría del proceso.

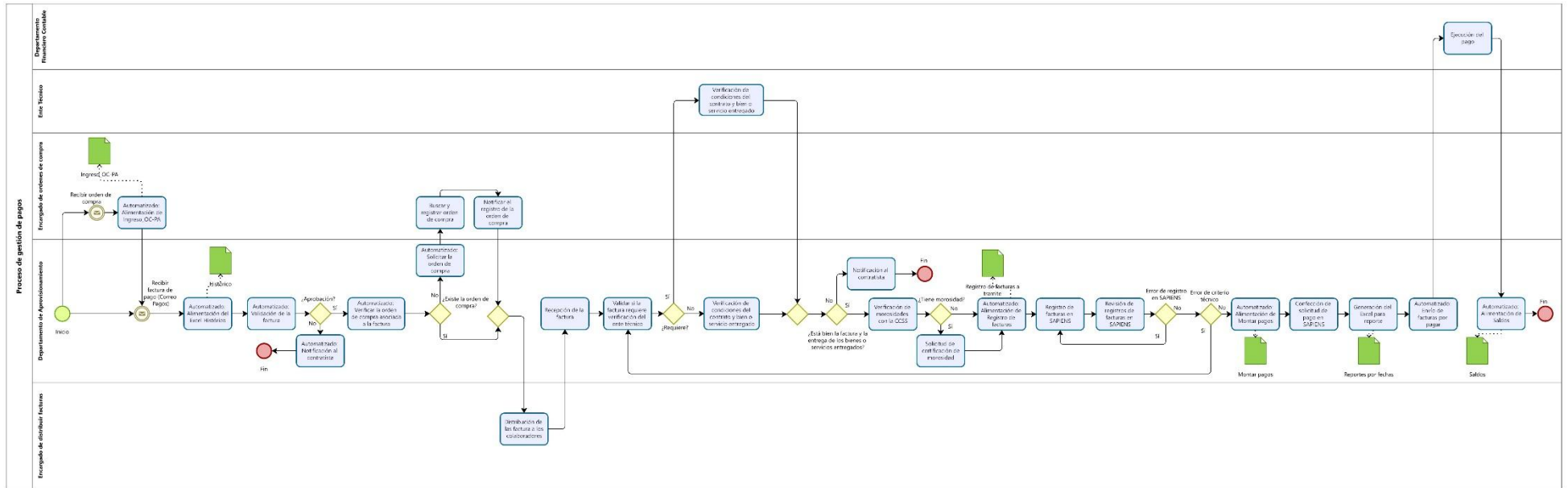
5.1.2. Propuesta de mejora del proceso

La propuesta que se presenta a continuación, surge como respuesta a las principales oportunidades de mejora identificadas en el proceso actual de gestión de pagos, el cual se muestra en: “**Mejoras del proceso de gestión de pagos**”, tales como la duplicidad de registros, el uso excesivo de archivos manuales, la falta de trazabilidad y los tiempos prolongados de ejecución. Esta propuesta se enfoca en la automatización parcial de actividades clave, la integración de sistemas y la estandarización de tareas, con el objetivo de optimizar el flujo del proceso, reducir errores operativos y fortalecer la eficiencia institucional.

5.1.2.1. Diagrama del modelo *To-Be*

A continuación, se presenta el modelo *To-Be* del proceso de gestión de pagos, el cual representa la versión optimizada del flujo actual e incorpora las mejoras identificadas a partir del análisis *As-Is*. Este nuevo modelo propone una estructura más eficiente y automatizada, con el objetivo de reducir retrabajos, minimizar tiempos de ejecución efectiva, mejorar la trazabilidad de la información y fortalecer el control operativo. La propuesta busca alinear el proceso con las capacidades tecnológicas disponibles y responder de manera más ágil a las necesidades del Departamento de Aprovisionamiento, lo que promueve una gestión más integrada, transparente y orientada a resultados

Ilustración 11
Modelo To-Be del proceso de gestión de pagos



Nota: Elaboración propia (2025)

De acuerdo con el diagrama, en la **Ilustración 11**, se identifica un total de diez actividades automatizadas, lo que representa una automatización aproximada del cuarenta por ciento del total del flujo operativo. Estas actividades corresponden principalmente a tareas que, en el modelo *As-Is*, se ejecutaban de forma manual y eran susceptibles a errores, duplicidad de información o requerían una alta carga operativa. Entre las actividades automatizadas se incluye: la alimentación de Ingreso_OC-PA, la alimentación del Excel Histórico, la validación de la factura, la notificación al contratista, la solicitud de orden de compra, la alimentación del registro de facturas, la alimentación de montar pagos, el envío de facturas por pagar y la alimentación de saldos. Estas automatizaciones se concentran en etapas clave del proceso, particularmente en la recepción, validación, registro y preparación de pagos: lo que permite reducir significativamente los tiempos de ejecución y fortalecer la trazabilidad y eficiencia del proceso institucional.

5.1.3. Selección de la herramienta

Basado en el análisis en la sección: “**Cuadro comparativo**”, para cada una de las iniciativas se realiza una evaluación en conjunto con la analista de contrataciones y el coordinador de almacén, quienes forman parte de los “**Sujetos de investigación**”. Esta actividad se puede evidenciar en la **Apéndice Q: Revisión de los tiempos del proceso y consultas varias**. La selección de las herramientas se muestra a continuación.

5.1.3.1. Herramienta de automatización: Power Automate

Power Automate se encarga de ejecutar acciones automáticamente a partir de datos proporcionados, como notificaciones, aprobaciones, actualizaciones de registros o integraciones con otros sistemas. Esta sinergia mejora considerablemente la eficiencia operativa, reduce tiempos de respuesta y garantiza una mayor trazabilidad del proceso. Además, al formar parte del ecosistema Microsoft, Power Automate, se integra de forma nativa con herramientas como Outlook, lo que permite una gestión centralizada y alineada con las plataformas ya utilizadas por la organización. Su enfoque *low-code*, facilidad de implementación y escalabilidad, la convierten en una solución ideal para responder a las necesidades actuales del Departamento de Aprovisionamiento, lo que promueve una automatización accesible, ágil y sostenible.

5.1.3.2. Herramienta de centralización de datos: Power Apps

Power Apps es una plataforma de desarrollo *low-code* que permite crear aplicaciones personalizadas sin necesidad de conocimientos avanzados en programación. En el contexto del proceso de gestión de pagos, su implementación facilitará la captura y actualización de información a través de interfaces adaptadas a las necesidades de los usuarios, lo que contribuirá a optimizar el flujo de datos en el proceso de gestión de pagos. Entre sus principales beneficios se encuentra la posibilidad de diseñar aplicaciones con una interfaz personalizada, lo que permite una recolección de datos más eficiente. Finalmente, su accesibilidad desde dispositivos móviles y computadoras, permite a los colaboradores de distintas áreas ingresar datos en tiempo real desde cualquier lugar, con lo que se mejora la precisión, la agilidad y la continuidad del proceso.

5.1.4. Roles de los involucrados en el proceso

Una vez que las iniciativas seleccionadas sean implementadas en la sección: “**Selección de la herramienta**”; se plantea que los colaboradores continúen participando en la gestión de facturas según los roles que actualmente desempeñan directamente en aquellas actividades que se mantienen de forma manual. Esta decisión responde a la tendencia creciente en el volumen anual de facturas. Este dato fue confirmado durante la sesión que se evidencia en el: **Apéndice R: Consultas de datos sobre facturas**, lo que justifica la necesidad de mantener recursos operativos asignados a dichas tareas para garantizar la continuidad y eficiencia del proceso.

5.2. Fase 3: Diseño

La tercera y última fase del proyecto corresponde a la etapa de diseño, en la cual se estructura de manera técnica y operativa la implementación de las iniciativas seleccionadas, en la sección: “**Selección de la herramienta**”, al proceso de gestión de pagos. Esta fase tiene como objetivo traducir las recomendaciones de mejora en acciones concretas. A partir del análisis realizado en las fases anteriores, se plantea una estrategia de implementación realista, progresiva y alineada con las capacidades del Departamento de Aprovisionamiento; lo cual garantiza que los cambios se integren de forma efectiva dentro del entorno institucional.

5.2.1. Plan de implementación de las mejoras en el proceso

Como resultado de la fase de diseño, se presenta a continuación el plan de implementación de las mejoras propuestas para el proceso de gestión de pagos. Este plan establece actividades específicas a ejecutar y los recursos requeridos en la transición. Su finalidad es guiar, de forma ordenada y controlada, la puesta en marcha de las soluciones tecnológicas y operativas, lo que asegura una ejecución efectiva y promueve la sostenibilidad de los cambios.

5.2.1.1. Objetivos del plan de implementación

A continuación, se plasman los objetivos para la implementación de las mejoras propuestas, los cuales se encuentran alineados con los objetivos del proyecto.

- 1) Automatizar el 40% de las actividades involucradas en el proceso para la reducción de la duplicidad de tareas y el tiempo efectivo de ejecución.
- 2) Centralizar los cinco archivos de Excel utilizados en el proceso, para fortalecer la trazabilidad de la información y la gestión del estado de las facturas.

5.2.1.2. Iniciativa por implementar

Como parte del plan de implementación de las mejoras al proceso de gestión de pagos del Departamento de Aprovisionamiento, se proponen dos iniciativas tecnológicas fundamentales orientadas a la automatización y optimización del flujo operativo.

Por un lado, se encuentra Power Automate, el cual será incorporado como herramienta para la automatización del flujo de trabajo dentro del proceso. Su función será ejecutar acciones automáticas como validaciones, envío de notificaciones, actualización de registros y verificación de condiciones previamente configuradas. Esta iniciativa permitirá reducir significativamente el

tiempo efectivo de ejecución de actividades repetitivas y mejorar la trazabilidad y eficiencia general del proceso.

Por otro lado: Power Apps, que será utilizada para el desarrollo de interfaces personalizadas que faciliten la captura, consulta y gestión de datos por parte de los usuarios involucrados en el proceso de pagos. A través de formularios adaptados a las necesidades operativas del Departamento, se espera mejorar la precisión de los registros, centralizar la información y simplificar el acceso a los datos desde múltiples dispositivos. Esta iniciativa está orientada a sustituir el uso de archivos Excel dispersos y promover un entorno más controlado, digital y estandarizado.

Ambas herramientas, al formar parte del ecosistema Microsoft, ofrecen integración nativa con plataformas ya utilizadas por la institución, como SharePoint y Outlook, lo que asegura una adopción más ágil y una mayor sostenibilidad técnica en el tiempo. Estas iniciativas representan un paso clave en la transformación digital del proceso de gestión de pagos.

5.2.1.2.1. Tiempos efectivos del proceso mejorado

El objetivo de esta sección es reflejar los cambios en la eficiencia operativa tras la implementación de las mejoras propuestas. En la **Tabla 19** se muestra los tiempos estimados de ejecución, tanto de las actividades automatizadas, como de aquéllas que se mantienen de forma manual dentro del modelo *To-Be*. Estos fueron obtenidos a partir de las pruebas de concepto desarrolladas, cuyas evidencias se encuentran en: **Apéndice AA: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación de Ingreso_OC-PA**, **Apéndice BB: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación del Excel Histórico**, **Apéndice CC: Prueba de concepto de la actividad: Validación de la factura**, **Apéndice DD: Prueba de concepto de la actividad: Verificar la orden de compra asociada a la factura**, **Apéndice EE: Prueba de concepto de la actividad: Notificación de errores al contratista**, **Apéndice FF: Prueba de concepto de la actividad: Solicitud de orden de compra**, **Apéndice GG: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación de Registro de facturas**, **Apéndice HH: Prueba de concepto de la actividad: Envío de facturas por pagar**, **Apéndice II: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación de Alimentación de Saldos** y los analizados en la sección: “Análisis de las pruebas de concepto”. Esta información permite valorar el impacto de la automatización y proporciona una base cuantitativa para comparar el desempeño del proceso, antes y después de su optimización.

Tabla 19

Tiempos efectivos del proceso con las mejoras, de acuerdo con las pruebas de concepto

Actividad	Tiempo promedio efectivo (min)
Alimentación de Ingreso_OC-PA	0.67
Alimentación del Excel Histórico	0.71
Validación de la Factura	0.01
Notificación al contratista (Encargado de distribuir facturas)	0.01

Actividad	Tiempo promedio efectivo (min)
Verificar la orden compra asociada a la factura	0.01
Solicitar la orden de compra	0.01
Buscar y registrar la orden de compra	5
Notificar el registro de la orden de compra	1
Distribución de las facturas a los colaboradores	2
Recepción de la factura	1
Validar si la factura requiere verificación del ente técnico	1
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Apro)	10
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Ente técnico)	10
Notificación al contratista (Apro)	1
Verificación de morosidades con la CCSS	1
Solicitud de certificación de morosidad	1
Alimentación de Registro de facturas	0.4
Registro de facturas en SAPIENS	3
Revisión de registros de facturas en SAPIENS	5
Alimentación de Montar pagos	1
Confección de solicitud de pago en SAPIENS	5
Generación del Excel para reportes	1
Envío de facturas por pagar	0.04
Ejecución del pago	5
Alimentación de Saldos	0.38

Nota: Elaboración propia (2025).

De acuerdo con las pruebas de concepto realizadas, el tiempo efectivo del proceso, luego de la implementación de las iniciativas, se reduce a 45.24 min.

5.2.1.3. Actividades para la implementación

A continuación, se muestran las actividades requeridas para la implementación de las mejoras propuestas. Para cada una se indica el tiempo de duración y una descripción breve.

Tabla 20
Actividades para la implementación de la propuesta

Actividad	Duración estimada	Descripción breve
Iniciación de la implementación	2 días	Creación del usuario y accesos al desarrollador para realizar las implementaciones.

Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Actividad	Duración estimada	Descripción breve
Levantamiento de campos de los 5 archivos de Excel	2 días	Identificar y documentar las columnas de cada archivo para estructurar los datos.
Configuración de permisos y estructuras de datos	2 día	Establecer permisos de acceso y validaciones de integridad en tablas creadas en los archivos de Excel.
Desarrollo del formulario en Power Apps	6 días	Crear la aplicación con pantallas de captura, edición y visualización de datos de forma intuitiva.
Pruebas de la aplicación de Power Apps	3 días	Realizar pruebas funcionales para validar el correcto registro y consulta de datos.
Diseño de los flujos de automatización en Power Automate	5 días	Configurar flujos para automatizar notificaciones, actualizaciones y alertas sobre los registros.
Integración de Power Automate con Excel	3 días	Conectar flujos con los archivos de Excel para ejecutar acciones automáticas en función de eventos definidos.
Pruebas de flujos de automatización	3 días	Validar el correcto funcionamiento de las automatizaciones con datos de prueba.
Preparación de capacitaciones	1 día	Elaboración de recursos de apoyo para impartir las capacitaciones y organización de estas.
Capacitación al personal en uso de Power Apps.	2 día	Explicar a los usuarios finales cómo utilizar la aplicación y su desarrollo para futuras correcciones y mejoras a implementar.
Capacitación al personal en el uso de Power Automate.	2 día	Explicar a los usuarios cómo funcionan los flujos automatizados y el desarrollo de estos para futuras correcciones y mejoras a implementar.
Ajustes finales y liberación de la solución	2 día	Realizar ajustes menores tras pruebas y capacitar en el uso productivo de la solución.

Actividad	Duración estimada	Descripción breve
Soporte y mantenimiento	3 días	Brindar soporte técnico, resolver incidencias y realizar ajustes menores durante la fase inicial de uso.

Nota: Elaboración propia (2025).

En la tabla anterior se identifican los tiempos estimados para las actividades necesarias en la implementación de las mejoras. Estas tienen una suma total de 36 días hábiles, por lo que se contempla una duración de dos meses de trabajo en el desarrollo de las mejoras propuestas. Este dato se valida en el **Anexo II: Correo de validación de las actividades de implementación**, por el sujeto de investigación “Profesor de la Escuela de Administración de Tecnología de Información, TEC”, véase en la sección “**Sujetos de investigación**”.

5.2.1.4. Viabilidad de la propuesta

La presente sección tiene como objetivo evaluar la viabilidad de la propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos, al considerar el cálculo de los costos y los beneficios asociados en el entorno institucional en el que se implementará. Esta evaluación permite determinar si la propuesta es factible, sostenible y capaz de generar un impacto positivo en el proceso y el Departamento en general; lo que contribuye con el cumplimiento de los objetivos institucionales y a la optimización del uso de los recursos disponibles.

5.2.1.4.1. Costos asociados

A continuación, se presenta la descripción de los recursos necesarios para la implementación del plan de mejora del proceso de gestión de pagos. De modo que las soluciones propuestas se basan en herramientas del ecosistema Microsoft, los requerimientos se tornan accesibles y se ajustan a las capacidades actuales de la institución.

En primer lugar, se contempla la participación de un desarrollador, quien será responsable del diseño, configuración y puesta en marcha de los flujos automatizados en Power Automate y de las interfaces personalizadas en Power Apps. Para este puesto no se requiere experiencia laboral, sin embargo, es necesario el conocimiento de herramientas del ecosistema de Microsoft. Según Glassdoor (22 de mayo del 2025), el salario bruto para un colaborador con las especificaciones mencionadas, asciende a 700,000.00 colones. Para esta propuesta se contempla una duración de dos meses, según el dato que se muestra en la sección llamada “**Actividades para la implementación**”.

Además, se requiere una licencia Microsoft 365 E3, la cual proporciona acceso a ambas herramientas, lo que permite su uso sin necesidad de adquirir soluciones adicionales. Este recurso se asigna al desarrollador para cumplir las responsabilidades mencionadas. De acuerdo con los costos evaluados en la sección: “**Cuadro comparativo**”, esta licencia tiene un costo de 13,551.15 colones.

Estos recursos son fundamentales para garantizar la correcta implementación técnica de las mejoras, así como su integración eficiente en el entorno operativo del Departamento de Aprovisionamiento; ello para presentar los costos asociados de una forma más atractiva y resumida véase la **Tabla 21**.

Tabla 21
Costos asociados

Recurso	Costo
Desarrollador	1,400,000.00 colones por mes
Licencia Microsoft 365 E3	27,102.3 colones por mes
Total	1,427,102.3 colones

Nota: Elaboración propia (2025).

5.2.1.4.2. Beneficios y capacidades del proceso

En esta sección se muestra las capacidades mejoradas del proceso. Una vez implementadas las mejoras propuestas, el proceso de gestión de pagos adquiere capacidades sustancialmente fortalecidas en términos de eficiencia operativa, control de la información y trazabilidad.

Una de las capacidades más relevantes, es la reducción del tiempo efectivo del proceso, la cual es lograda mediante la automatización de actividades clave a través de herramientas como Power Automate, como se propone en la sección: “**Automatización de actividades del proceso**”. Para evidenciar esta mejora se puede ver la **Tabla 15**, donde se muestran los tiempos efectivos del proceso actual, los cuales ascienden a 57 minutos. Del mismo modo, en la **Tabla 19** se expone los tiempos del proceso con las mejoras según las pruebas de concepto desarrolladas y éste se reduce a 45.24 minutos. En la **Tabla 22** se muestra el cálculo del beneficio en tiempo de la mejora.

Tabla 22
Diferencia en el tiempo del proceso actual y el propuesto

Descripción	Valor
Tiempo efectivo en minutos del proceso actual.	57 minutos
Tiempo efectivo en minutos del proceso propuesto.	45.24 minutos
Ahorro de tiempo efectivo en minutos	11.76 minutos

Nota: Elaboración propia (2025).

La diferencia entre estos dos valores, da como resultado 11.76 minutos y éste es el ahorro en términos de tiempos para el proceso de gestión de pagos. Es importante aclarar que los valores expresados anteriormente, son reflejados por factura individual.

Además, otro beneficio es la reducción económica que se deriva del anterior, al reducirse el tiempo efectivo de ejecución y del mismo modo se reduce el costo económico del proceso. Para entender este punto, es necesario recordar el monto por hora de los colaboradores del proceso, el cual es de 3500 colones por hora, así como el costo de la propuesta señalado en la sección: “**Costos**”

asociados” y conocer el número de facturas gestionadas anualmente. En conversación con el coordinador de almacén, se especificó cuál cantidad asciende a 3524 por año y se proyecta una tendencia incremental para los próximos años. Esta actividad se evidencia en el **Apéndice R: Consultas de datos sobre facturas**. En la **Tabla 23** se observa el tiempo y costo del proceso actual, como se calculó en las secciones: “**Aplicación del lente de tiempo**” y “**Aplicación del lente de costo**”.

Tabla 23
Tiempo y costo del proceso actual

Descripción	Valor
Tiempo efectivo en minutos del proceso actual.	57 minutos
Costo de la ejecución del proceso actual por factura.	3,325.00 colones por factura
Costo del proceso actual por año.	11,717,300.00 colones al año

Nota: Elaboración propia (2025).

Por otro lado, en la **Tabla 24** se observa el tiempo y el costo del proceso propuesto, al partir de los siguientes datos: costo por hora de los colaboradores, que se tomó de la sección: “**Aplicación del lente de costo**” y el tiempo efectivo estimado para el proceso propuesto, tomado de la sección: “**Tiempos efectivos del proceso mejorado**”.

Tabla 24
Tiempo y costo del proceso propuesto

Descripción	Valor
Tiempo efectivo en minutos del proceso propuesto.	45.24 minutos
Costo de la ejecución del proceso propuesto por factura.	2,625.00 colones por factura
Costo del proceso propuesto por año	9,250,500.00 colones al año

Nota: Elaboración propia (2025).

Una vez teniendo el costo del proceso actual y propuesto, se calcula el beneficio anual obtenido con la implementación de las mejoras.

Ilustración 12
Beneficio de implementar el proceso propuesto

$$\text{₡}11717300.00 - \text{₡}9250500.00 = \text{₡}2466800.00$$

Nota: Elaboración propia (2025).

En la **Ilustración 12** se muestra el beneficio al implementar las mejoras propuestas que se contemplan en un plazo de un año. Ahora se calcula el retorno de la inversión, lo que permite

evaluar la rentabilidad financiera en las mejoras propuestas para el proceso. Con este indicador se busca comparar la inversión con las ganancias de la implementación de las iniciativas.

Tabla 25
Retorno de inversión del proceso propuesto

Descripción	Valor
Costos asociados a la propuesta.	1,427,102.3 colones
Beneficio de implementar el proceso propuesto.	2,466,800.00 colones
Retorno de inversión.	73%

Nota: Elaboración propia (2025).

Este resultado del retorno de inversión, con un valor estimado del 73%, evidencia que la propuesta es altamente favorable para el proceso y el Departamento de Aprovisionamiento. Este rendimiento se justifica principalmente por la reducción significativa de tiempos de ejecución, la disminución de actividades duplicadas, la optimización del uso del recurso humano y la mejora en la trazabilidad de la información.

El proceso mejora su capacidad de desempeño al automatizar actividades duplicadas, especialmente aquellas relacionadas con la alimentación manual de datos en diferentes sistemas y archivos. La automatización de registros y notificaciones, ha permitido depurar el flujo de trabajo y enfocar los esfuerzos del equipo en tareas de mayor valor estratégico, como se aprecia en el **Diagrama del modelo To-Be**, donde se presentan las actividades que se plantean automatizar y las que permanecen de forma manual.

Otra capacidad crítica fortalecida, es la centralización de los datos. Actualmente, la información del proceso se almacenaba en múltiples archivos Excel no estandarizados, lo que dificultaba la trazabilidad y el seguimiento oportuno de los trámites. Con la implementación de Power Apps, como se propone en la sección: “**Centralización de los datos almacenado en los archivos de Excel**”, los datos se consolidan en un entorno centralizado, lo que permite una gestión más precisa, segura y accesible de la información. Esto facilita, además, su visualización y análisis.

Estas capacidades no solo optimizan el desempeño del proceso, sino que también fortalecen la transparencia, el control institucional y la adaptabilidad operativa del Departamento de Aprovisionamiento, frente al incremento sostenido en la cantidad de trámites anuales.

6. Conclusiones

6.1. Conclusiones del objetivo uno:

El primer objetivo se define como: “Analizar el proceso actual de gestión de pagos, identificando las principales áreas de ineficiencia y duplicación de tareas, para el establecimiento de los puntos críticos que requieren mejoras”. Se obtiene las siguientes conclusiones:

- En el análisis se detecta la dependencia de cinco archivos auxiliares de Excel asociado a cinco actividades de carga manual de datos, lo que afecta la eficiencia operativa del proceso de gestión de pagos. La conclusión se evidencia en: **Aplicación del lente de frustración y Diagrama del proceso.**
- Se identificó que el 20% de las actividades del flujo son de reproceso, lo que limita la eficiencia del proceso de gestión de pagos. Esta conclusión se respalda en: **Aplicación del lente de tiempo** Aplicación del lente de frustración.
- El proceso se encuentra robusto dado que, el 100% de las actividades fueron considerados como tareas que tiene un valor agregado, ya sea para el proceso o para el negocio. Como se demuestra en la clasificación, en el análisis de valor, desarrollado en la sección de: **“Aplicación del lente de calidad.**

6.2. Conclusiones del objetivo dos:

El segundo objetivo se define como: “Formular una propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos, para la reducción del tiempo efectivo y fortalecimiento de la trazabilidad de la información, basándose en los puntos críticos”. Se obtiene las siguientes conclusiones:

- La propuesta de mejora incorpora la automatización del 36% de actividades del proceso de gestión de pagos, lo que reduce actividades repetitivas y aumenta la eficiencia operativa del Departamento, tal como se evidencia en: **“Automatización de actividades del proceso”.**
- Se propone centralizar los datos dispersos en cinco archivos de Excel para fortalecer la trazabilidad y control del estado de las facturas, como se detalla en la sección: **“Centralización de los datos almacenado en los archivos de Excel”.**

6.3. Conclusiones del objetivo tres:

El tercer objetivo se define como: “Diseñar un plan de implementación de las mejoras identificadas del proceso de gestión de pagos, para la obtención de las capacidades requeridas por el Departamento de Aprovisionamiento”. Se obtiene las siguientes conclusiones.

- Los costos de las herramientas seleccionadas tienen un costo total de ₡1,427,102.3 y un retorno de inversión del 73%, lo que demuestra su alta rentabilidad y viabilidad para el proceso. Esta conclusión se muestra en la sección: **“Beneficios y capacidades del proceso”.**
- Se reduce el tiempo promedio para completar el ciclo del proceso por factura de 57 a 45.24 minutos, lo que se traduce en una mejora cuantificable en la eficiencia del flujo de trabajo

y permite atender, con mayor agilidad, un volumen creciente de solicitudes de pago. Esta conclusión se respalda en: “**Tiempos efectivos del proceso mejorado**”.

- Se evidenció una reducción del 21,1% en el costo por factura en el proceso propuesto, en comparación con el proceso actual, lo que representa un ahorro significativo asociado a la optimización de recursos y a la automatización de actividades operativas. Esta conclusión se evidencia en la sección: “**Beneficios y capacidades del proceso**”.

7. Recomendaciones

En este capítulo se definen las recomendaciones referentes a los capítulos cuatro y cinco, que llevan por nombre: **Análisis de Resultados** y **Propuesta de Solución**, respectivamente.

7.1.Recomendaciones del objetivo uno:

El primer objetivo se define como: “Analizar el proceso actual de gestión de pagos y se identifica las principales áreas de ineficiencia y duplicación de tareas, para el establecimiento de los puntos críticos que requieren mejoras”. Se obtiene las siguientes recomendaciones:

- Fortalecer la comunicación entre los actores involucrados en el proceso de gestión de pagos, como: contratistas, entes técnicos y personal administrativo; ello mediante canales formales integrados a la plataforma digital que garanticen una mayor transparencia y coordinación.
- Documentar y estandarizar las nuevas versiones del proceso que incluyan: diagramas actualizados, políticas internas y procedimientos operativos; con el fin de asegurar la continuidad operativa ante cambios de personal o reestructuraciones.
- Mantener una comunicación constante con los colaboradores involucrados en el proceso, ya que su experiencia práctica aporta insumos valiosos para identificar ineficiencias, validar actividades y priorizar mejoras.
- Definir claramente el alcance del proceso a mejorar desde el inicio, al delimitar actores, etapas y sistemas involucrados, lo cual facilitará el análisis y permitirá enfocarse en los puntos críticos más relevantes.
- Evitar depender exclusivamente de entrevistas o encuestas como único medio de recolección de datos y complementar con observación directa, análisis documental y revisión de sistemas existentes; ello para obtener una visión completa del proceso.
- Considerar la escalabilidad de las soluciones propuestas, de modo que puedan adaptarse a volúmenes crecientes de trabajo o ser replicadas en otros departamentos que enfrenten problemáticas similares.

7.2.Recomendaciones del objetivo dos:

El segundo objetivo se define como: “Formular una propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos, para la reducción del tiempo efectivo y fortalecimiento de la trazabilidad de la información, basándose en los puntos críticos”. Se obtiene las siguientes recomendaciones:

- Dar seguimiento al desempeño del proceso automatizado mediante indicadores de tiempo, costo y calidad, con el objetivo de evaluar los resultados obtenidos tras la implementación y aplicar ajustes que permitan fortalecer su eficiencia a largo plazo.
- Revisar periódicamente el modelo de proceso propuesto, a fin de adaptarlo a nuevas necesidades operativas o tecnológicas y mantener así la alineación entre las capacidades del proceso y los objetivos estratégicos del departamento.

- Evaluar constantemente la calidad del proceso de modo que se documenten la cantidad de errores por transcripción manual de datos y las consultas sobre el estado de las facturas para que funcione como apoyo en las actividades de mejora continua del proceso.
- Incorporar mecanismos de retroalimentación por parte de los usuarios del proceso, con el fin de identificar áreas de mejora no previstas en la propuesta inicial y promover una cultura de mejora continua dentro del Departamento.
- Evaluar el impacto de las mejoras, no solo en eficiencia, sino también en la satisfacción del usuario, trazabilidad y sostenibilidad operativa; ello para presentar una propuesta que responda de forma integral a las necesidades de la organización.

7.3.Recomendaciones del objetivo tres:

El tercer objetivo se define como: “Diseñar un plan de implementación de las mejoras identificadas del proceso de gestión de pagos, para la obtención de las capacidades requeridas por el Departamento de Aprovisionamiento”. Se obtienen las siguientes recomendaciones:

- Capacitar al personal del Departamento en el uso de las herramientas digitales implementadas, con el propósito de garantizar una adopción efectiva de las nuevas soluciones y maximizar su utilidad operativa en el proceso.
- Reasignar estratégicamente a los colaboradores en los tiempos liberados de las tareas manuales, para orientarlos hacia funciones de control, análisis y mejora continua del proceso; lo que permitirá elevar el nivel de gestión y toma de decisiones del Departamento.
- Realizar auditorías internas del proceso automatizado de manera periódica, para validar la integridad de los datos, el cumplimiento de las condiciones contractuales y la correcta ejecución de los pagos.
- Considerar, desde etapas tempranas, la viabilidad financiera y técnica de la propuesta, que incluya estimaciones de costos, licencias y recursos humanos, lo cual fortalecerá el plan de implementación.
- Documentar adecuadamente las pruebas de herramientas tecnológicas, como: Power Automate o Power Apps, para asegurar que las mejoras propuestas se fundamenten en datos reales y tiempos verificados.
- Solicitar revisiones constantes a su documento por parte de asesores, lectores pares o especialistas en el tema; ello para detectar a tiempo errores metodológicos, omisiones conceptuales o mejoras de forma, que fortalezcan el resultado final.

8. Referencias

- Asana. (2025, enero 6). What is an implementation plan? 6 steps to create one. Asana. <https://asana.com/resources/implementation-plan>
- Automation Anywhere. (s.f.). Web Automation Package. Automation Anywhere Bot Store. <https://botstore.automationanywhere.com/bot/web-automation-package>
- AXELOS. (2019). *ITIL Foundation, ITIL 4 Edition*. The Stationery Office (TSO).
- Balan, S. (2021). Learning Mendix development: A beginner's guide to low-code application development. Packt Publishing.
- Boatman, A. (2021). Organizational capabilities: Definition, examples, and how to build them. Academy to Innovate HR. <https://www.aihr.com/blog/organizational-capabilities/>
- Brown, A. (2021). Mastering OutSystems. Packt Publishing.
- Brown, T. (2020). Microsoft Power Apps cookbook. Apress.
- Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación (CAMTIC). (s.f.). Formalización de los procesos de adquisición de tecnología de información. Recuperado de <https://www.camtic.org/hagamos-clic/formalizacion-de-los-procesos-de-adquisicion-de-tecnologia-de-informacion/>
- Campos, G., & Rojas, C. (2024). Departamento de Aprovisionamiento. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Cutright, J. (2023, octubre 3). *What does UiPath do? The top 9 features of UiPath that make automation a breeze.* <https://www.enterbridge.com/blog/what-does-uipath-do-the-top-9-features-of-uipath-that-make-automation-a-breeze>
- Davis, R. (2020). Microsoft Power Apps cookbook. Apress.
- Davis, R. (2020). Microsoft Power Apps: A comprehensive guide. Apress.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). Fundamentals of business process management (2a ed.). Springer.
- Equipo Editorial Conekta. (2023, enero 11). Orden de compra: ¿Qué es y para qué sirve? Conekta. <https://www.conekta.com/blog/orden-de-compra>
- Expertuniversitario. (s.f.). Fuentes primarias y secundarias: Todo lo que necesitas saber. Recuperado de <https://expertuniversitario.es/blog/fuentes-primarias-y-secundarias/>
- Factorial. (2025, enero 31). Indicadores de evaluación del desempeño: características y ejemplos. Factorial. <https://factorial.es/blog/evaluacion-desempeno-indicadores/>

- Fernández, E. (2020, noviembre 2). ¿Qué es una factura y para qué sirve? Anfix. Recuperado el 1 de abril de 2025, de <https://www.anfix.com/blog/como-hacer-facturas/que-es-una-factura-para-que-sirve>
- García Abad, G. (2024, 26 de marzo). Gestión de pagos y cobros: Estrategias para una administración financiera eficiente. Sage Advice España. <https://www.sage.com/es-es/blog/gestion-de-pagos-y-cobros-estrategias-para-una-administracion-financiera-eficiente/>
- GetApp. (s.f.). Automation Anywhere. <https://www.getapp.es/software/129111/web-data-extraction>
- Glassdoor. (2025, mayo 22). Sueldo de Software Engineer en Costa Rica. https://www.glassdoor.com.mx/Sueldos/costa-rica-software-engineer-sueldo-SRCH_IL.0,10_IN57_KO11,28.htm
- Guilmette, A. (2021). Microsoft Power Apps essential guide: Build low-code business solutions. Packt Publishing.
- Hammer, M. (2015). What is Business Process Management? Springer Berlin Heidelberg.
- Harmon, P. (2019). Business process change: A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals. Morgan Kaufmann.
- Indeed. (2024, enero 26). Indicadores de desempeño (KPI): ¿qué son y cómo utilizarlos? Indeed. <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/indicadores-de-desempeno-kpi>
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (s.f.). ¿Qué es el TEC? Recuperado de: <https://www.tec.ac.cr/que-es-tec>
- Johnson, L. (2020). OutSystems for mobile developers. Packt Publishing.
- Johnson, M. (2021). OutSystems 11: The complete guide. Packt Publishing.
- Jones, T. (2021). Microsoft Power Apps: A beginner's guide. Apress.
- Lewis, L. (2020, 5 de agosto). Diagrama y símbolos BPMN. Recuperado de <https://www.processmaker.com/es/blog/bpmn-diagram-and-symbols/>
- Lucidchart. (s.f.). Tutorial de BPMN y BPMN 2.0. Recuperado de <https://www.lucidchart.com/pages/es/bpmn-bpmn-20-tutorial>
- Madison, D. (2005). Process Mapping, Process Improvement, and Process Management. Paton Professional.

- Microsoft. (2023, octubre 13). Plan de versiones de Microsoft Power Platform 2023, primera ola: Power Automate. <https://learn.microsoft.com/es-es/power-platform/release-plan/2023wave1/power-automate/>
- Microsoft. (2024, noviembre 13). Información general sobre flujos de nube en Power Automate. <https://learn.microsoft.com/es-es/power-automate/overview-cloud>
- Microsoft. (s.f.). Coca-Cola Bottling Company United modernizes operations with Power Automate. Recuperado de: <https://customers.microsoft.com/en-us/story/845187-coca-cola-bottling-company-united-consumer-goods-power-automate>
- Microsoft. (s.f.). Office 365 E3 | Microsoft 365. Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/enterprise/office-365-e3?activetab=pivot:informaci%C3%B3ngeneraltab>
- Micu, M. (2023, abril 4). *Ten automation ideas with UiPath Studio Web*. *UiPath Community Blog*. <https://www.uipath.com/community-blog/tutorials/ten-automation-ideas-with-uipath-studio-web>
- Miro. (s.f.). BPMN: Qué es, para qué sirve y cómo hacerlo. Recuperado de <https://miro.com/es/diagrama/que-es-bpmn/>
- Moreno, J. (s.f.). Procesos de Negocios: La guía completa. Flokzu. <https://flokzu.com/es/bpm-es/procesos-negocios-guia-completa/>
- Pedrosa, S. J. (2020, 19 de octubre). Gestión de pagos. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/gestion-de-pagos.html>
- Pereira, R. (2022). *Low-code application development with OutSystems*. Packt Publishing.
- Pérez, A. (2017, 29 de mayo). ¿Qué son las capacidades y competencias organizativas? OBS Business School. <https://www.obsbusiness.school/blog/que-son-las-capacidades-y-competencias-organizativas>
- Raeburn, A. (2024, 1 de julio). Análisis FODA: ¿qué es y cómo usarlo? (con ejemplos). Asana. <https://asana.com/es/resources/swot-analysis>
- Ramírez Rodríguez, J. D., Rincón Castillo, J. M., & Ramírez Jaime, J. (2017). Implementación de un software basado en herramientas de software libre para la gestión del riesgo en la Universidad Libre (Trabajo de grado). Universidad Libre, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/198450158.pdf>
- Real Academia Española. (s.f.). Factura. Diccionario de la lengua española (23.^a ed.). <https://dle.rae.es/factura>
- Rojas, A. (2020). *Mendix for dummies*. Wiley.

- Rojas Molina, C. F. (2024). Propuesta de estrategia que apoye la transformación digital de los procesos del Departamento de Aprovisionamiento del ITCR. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw Hill.
- Smith, J. (2020). OutSystems for beginners. Packt Publishing.
- Smith, J. (2021). Getting started with OutSystems. O'Reilly Media.
- Smith, J. (2021). Mendix 9 advanced development. O'Reilly Media.
- Smith, J. (2021). Mendix 9.0 for developers. O'Reilly Media.
- Solano, F. (2019, julio 29). ¿Qué es un proceso de negocio? ICX. <https://blog.icx.co/es/proceso-de-negocio/proceso-de-negocio/que-es-un-proceso-de-negocio>
- Sureka. A. (2023, febrero 8). Important features of Automation Anywhere: A complete overview. <https://www.clariontech.com/platform-blog/important-features-of-automation-anywhere-a-complete-overview>
- SYDLE. (2023, septiembre 19). Procesos de negocio: ¿Qué son y cómo modelarlos? Ejemplos. SYDLE. <https://www.sydle.com/es/blog/que-son-procesos-de-negocio-610afc74504afa7e3653c2c3>
- Taylor, L. (2021). Microsoft Power Apps: The complete guide. Apress.
- Taylor, M. (2021). Microsoft Power Apps: Building applications for beginners. Apress.
- TEC, (s.f.). Sistemas de Bibliotecas (SIBITEC). <https://www.tec.ac.cr/sistema-bibliotecas-sibite>
- UiPath. (s.f.). UiPath Plans and Pricing. <https://www.uipath.com/pricing>
- Zendesk. (2023, octubre 1). 9 tipos de indicadores de desempeño y medición de la productividad. Zendesk. <https://www.zendesk.com.mx/blog/tipos-indicadores-desempeno/>
- Zuhaira, B., & Ahmad, N. (2021, enero 25). Business process modeling, implementation, analysis, and management: the case of business process management tools. Business Process Management Journal, 27(1), 145–183. <https://doi.org/10.1108/bpmj-06-2018-0168>

9. Apéndices

9.1. Apéndice A: Plantilla de Minuta

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Nombre exacto del mismo

Reunión No.	Es un núm. consecutivo para este proyecto	Fecha:	Indicar la fecha exacta de la reunión
Lugar:	Indicar dónde fue la reunión	Hora Inicio/Finalización:	xx:00 am. / yy:00 am
Objetivo de la reunión:			
Participantes:	Presentes:		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito
2	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito
3	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
En la próxima reunión		indicar	Nombre de quiénes asistirán a esta próxima reunión.

9.2. Apéndice B: Plantilla de gestión de cambios

Hoja de Control de Cambios			
Datos Generales del Cambio			
N° Cambio			
Solicitante		Fecha de solicitud del cambio	
Responsable de la implementación		Fecha de realización del cambio	
Estado	<input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> En Revisión <input type="checkbox"/> Rechazado		
Detalles del Cambio			
Categoría	Introducción / Alcance / Marco Teórico / Metodología / <u> </u>		
Descripción detallada			
Justificación			
Implicaciones de realizar el cambio			
Impacto	Especificar si el cambio genera impacto en otras áreas del proyecto, tales como recursos, cronogramas, otros proyectos, entre otros.		
Comentarios/ Observaciones			

Revisado por:

Nombre tutor

Firma

(Prof. tutor)

Elaborado por:

Nombre estudiante

Firma

(Estudiante)

Revisado por:

Nombre representante empresa

Firma

(Empresa)

Aprobado por:

Nombre Coordinadora TFG

Firma

(Coordinadora de TFG)

Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

9.3. Apéndice C: Entendimiento del proceso de gestión de pagos

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	1	Fecha:	19/12/2024
Lugar:	Dpto Aprovisionamiento, ITCR	Hora Inicio/Finalización:	01:00 pm. / 05:00 pm
Objetivo de la reunión:	Entendimiento del proceso de gestión de pagos		
Participantes:	Presentes: Erick Masis, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Se explicó la ejecución del proceso de gestión de pagos.	Se explicó el paso a paso del proceso. Se revisaron los archivos de Excel que se utilizan. Se comentaron los responsables de las actividades y los involucrados en el proceso.	Realizar el modelo As-Is del proceso Responsable: Ignacio Ulate
2	Otros departamentos del TEC que interactúan en el proceso	Se comentó sobre la interacción del dpto financiero contable en el proceso y los proveedores.	
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados

9.4. Apéndice D: Revisión de la primera versión del modelo As-Is

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	2	Fecha:	07/02/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	04:00 pm. / 05:30 pm
Objetivo de la reunión:	Revisión de la primera versión del modelo As-Is		
Participantes:	Presentes: Guissella Campos, Erick Masis, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Se revisó la primera versión del modelo As-Is	Se agregaron actividades faltantes y se cambiaron de posición algunas actividades.	
2	Tiempo de ejecución de las actividades	Se consultaron algunos tiempos de ejecución de las actividades en el proceso. Se comentó que el tiempo efectivo de las actividades es corto, sin embargo, el tiempo de espera impide que se agilice el flujo.	Recopilar los tiempos de las actividades de la primera versión del modelo As-Is Responsable: Erick Masis
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados

9.5. Apéndice E: Primera reunión de TFG con el tutor

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	3	Fecha:	04/03/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	03:00 pm. / 04:00 pm
Objetivo de la reunión:	Primera reunión de TFG con el tutor		
Participantes:	Presentes: Melvin González Quesada, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Se revisaron los objetivos del proyecto	Se analizaron los objetivos y se cuestionó la expectativa del proyecto para validarlos.	Validar la expectativa de la contraparte con el proyecto y redefinir los objetivos. Responsable: Ignacio Ulate
Próxima reunión			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	
Revisión de los nuevos objetivos del proyecto	06/03/2025	Melvin González Quesada, Ignacio Ulate	

9.6. Apéndice F: Expectativas del proyecto

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	4	Fecha:	05/03/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	02:00 pm. / 03:00 pm
Objetivo de la reunión:	Expectativas del proyecto		
Participantes:	Presentes: Guissella Campos, Erick Masís Siles, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Se reafirmaron las expectativas del proyecto.	Se validó que las expectativas para proyecto es la mejora y la automatización del proceso de gestión de pagos y se confirmó la mejora del proceso como propósito del proyecto.	
Próxima reunión			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	

9.7. Apéndice G: Revisión de los objetivos del proyecto

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	5	Fecha:	06/03/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	03:00 pm. / 04:00 pm
Objetivo de la reunión:	Revisión de los objetivos del proyecto		
Participantes:	Presentes: Melvin González Quesada, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Se revisaron los nuevos objetivos del proyecto	Se plantearon y se validaron los nuevos objetivos del proyecto.	Completar el capítulo 1 y 2 para la primera entrega. Responsable: Ignacio Ulate
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Revisión de la primera entrega del documento de TFG			Melvin González Quesada, Ignacio Ulate

9.8. Apéndice H: Comunicación de los objetivos

MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.**

Reunión No.	6	Fecha:	11/03/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	07:00 am. / 07:30 am
Objetivo de la reunión:	Comunicación de los objetivos de TFG a la contraparte		
Participantes:	Presentes: Guissella Campos, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Se comunicaron los objetivos del proyecto	Se revisaron de forma individual los objetivos de TFG para validar su correcta redacción y que se alinea con el alcance del proyecto.	
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados

9.9. Apéndice I: Minuta Tutor-Contraparte TFG

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	7	Fecha:	12/03/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	04:00 pm. / 04:15 pm
Objetivo de la reunión:	Tutor-Contraparte TFG		
Participantes:	Presentes: Melvin Quesada, Guissella Campos, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Roles en TFG	Se comunicaron los roles en el proyecto. Y se conversó sobre las metodologías de evaluación correspondientes para el proyecto en cuestión.	
Próxima reunión			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	

9.10. Apéndice J: Revisión del documento de TFG

MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.**

Reunión No.	8	Fecha:	21/03/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	03:00 pm. / 04:00 pm
Objetivo de la reunión:	Revisión del documento de TFG		
Participantes:	Presentes: Melvin González, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Se revisó el documento de TFG	La estructura y documento en general se encontraba bien. Únicamente en la quinta variable no debe ir el instrumento BPMN.	Realizar las correcciones y completar el capítulo dos del proyecto. Responsable: Ignacio Ulate
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados

9.11. Apéndice K: Revisión del modelo As-Is

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	9	Fecha:	21/04/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	03:30 pm. / 04:30 pm
Objetivo de la reunión:	Revisión del modelo As-Is		
Participantes:	Presentes: Guissella Campos, Erick Masís, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Se revisó el modelo As-Is	Se revisó nuevamente el modelo As-Is. Se afirmó que el modelo se encuentra completo y propuso una nueva revisión para revisar actividades más específicas.	
Próxima reunión			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	
Nueva revisión del modelo As-Is	24/04/2025	Guissella Campos, Erick Masís, Ignacio Ulate	

9.12. Apéndice L: Revisión del modelo As-Is

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	10	Fecha:	24/04/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	02:00 pm. / 03:00 pm
Objetivo de la reunión:	Revisión del modelo As-Is		
Participantes:	Presentes: Guissella Campos, Erick Masís, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Revisión el modelo As-Is	Se realizó una nueva revisión del modelo As-Is. Se discutieron algunas decisiones y actividades del proceso. Se agregaron actividades importantes del diagrama.	
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados

9.13. Apéndice M: Revisión del documento de TFG

MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.**

Reunión No.	11	Fecha:	24/05/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	04:00 pm. / 05:00 pm
Objetivo de la reunión:	Revisión del documento de TFG		
Participantes:	Presentes: Melvin González, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Revisión del tercer objetivo del proyecto	Se analizó y se reescribió el tercer objetivo del proyecto de modo que fuera posible la correcta demostración de este.	Realizar las correcciones del documento y realizar la solicitud de cambio. Responsable: Ignacio Ulate
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados

9.14. Apéndice N: Revisión del modelo As-Is

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	12	Fecha:	02/05/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	02:00 pm. / 05:00 pm
Objetivo de la reunión:	Revisión del modelo As-Is		
Participantes:	Presentes: Erick Masís, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Revisión el modelo As-Is	Se realizó una nueva revisión del modelo As-Is. Se agregaron actividades del proceso y se incluyeron decisiones importantes. Además, se dividieron las actividades en diferentes carriles asociados a los diferentes colaboradores del proceso para dar un mayor detalle de este, asimismo, se validó la robustez del diagrama. Y se conversó sobre el escenario con mayor extensión del proceso.	
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados

9.15. Apéndice O: Revisión y confirmación del modelo As-Is

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	13	Fecha:	06/05/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	03:30 pm. / 05:00 pm
Objetivo de la reunión:	Revisión y confirmación del modelo As-Is		
Participantes:	Presentes: Guissella Campos, Erick Masís, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Confirmación del modelo As-Is	Se revisó y se confirmó que el modelo As-Is se encontraba completo. Se comentaron los tiempos de cada una de las actividades del proceso y clasificaron las mismas de acuerdo con el valor y tipo. Se realizaron entrevistas para analizar el estado actual del proceso y hallar el salario de los colaboradores.	
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados

9.16. Apéndice P: Consultas de TFG y revisión del proyecto

MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.**

Reunión No.	14	Fecha:	19/05/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	01:00 pm. / 03:00 pm
Objetivo de la reunión:	Consultas de TFG y revisión del proyecto		
Participantes:	Presentes: Melvin González, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Revisión del proyecto	Se revisó el capítulo 4 del documento, específicamente la sección del análisis del tiempo y del costo. El profe tutor recomendó hacer la aclaración de la mejora del tiempo efectivo del proceso.	
2	Consultas de TFG	Situación actual del proyecto. Se definió la continuación del proyecto.	
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados

9.17. Apéndice Q: Revisión de los tiempos del proceso y consultas varias

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	15	Fecha:	20/05/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	04:00 pm. / 05:30 pm
Objetivo de la reunión:	Revisión de los tiempos del proceso y consultas varias.		
Participantes:	Presentes: Guissella Campos, Erick Masís e Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Revisión de los tiempos del proyecto	Se revisaron los tiempos de las actividades presentes en el proyecto. Se conversó sobre posibles mejoras del proceso.	
2	Consultas varias	Se abordó el tema de la automatización como la mejora del proceso. Y uso potencial de herramientas del paquete de Microsoft contenidos en las licencias adquiridas por la institución.	
Próxima reunión			
Temas a tratar		Fecha	Convocados

9.18. Apéndice R: Consultas de datos sobre facturas

MINUTA DE REUNIÓN

Proyecto: Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.

Reunión No.	16	Fecha:	23/05/2025
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	04:45 pm. / 05:00 pm
Objetivo de la reunión:	Consultas de datos sobre facturas.		
Participantes:	Presentes: Erick Masís, Ignacio Ulate		
	Ausentes:		
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Facturas anuales	Se conversó sobre la cantidad de facturas gestionadas por año.	
Próxima reunión			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	

9.19. Apéndice S: Solicitud de cambio del tercer objetivo

Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del
Departamento de Aprovisionamiento del TEC.



Hoja de Control de Cambios			
Datos Generales del Cambio			
Nº Cambio	1		
Solicitante	Ignacio Ulate Barrantes	Fecha de solicitud del cambio	24/04/2025
Responsable de la implementación	Ignacio Ulate Barrantes	Fecha de realización del cambio	26/04/2025
Estado	<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> En Revisión <input type="checkbox"/> Rechazado		
Detalles del Cambio			
Categoría	Objetivos específicos		
Descripción detallada	Replanteamiento del tercer objetivo específico, modificando la parte del "Para".		
Justificación	Hacer que el tercer objetivo sea realmente demostrable de cara al alcance del proyecto.		
Implicaciones de realizar el cambio	Reescribir el tercer objetivo específico, "Diseñar un plan de implementación de las mejoras identificadas del proceso de gestión de pagos, para la obtención de las capacidades requeridas por el Departamento de Aprovisionamiento".		
Impacto			
Comentarios/ Observaciones			

Revisado por:

Melvin González Quesada

(Prof. tutor) MELVIN GONZALEZ QUESADA (FIRMA)
 Firmado digitalmente por MELVIN GONZALEZ QUESADA (FIRMA)
 Fecha: 2025.05.01 11:25:08 -06'00'

Elaborado por:

Ignacio Ulate Barrantes

Ignacio Ulate
 (Estudiante)

Revisado por:

Guisella Campos Jiménez

(Empresa) GISELLA PATRICIA CAMPOS JIMENEZ (FIRMA)
 Firmado digitalmente por GISELLA PATRICIA CAMPOS JIMENEZ (FIRMA)
 Fecha: 2025.05.03 11:46:15 -06'00'

Aprobado por:

Yarima Sandoval Sánchez

(FIRMA) YARIMA TATIANA SANDOVAL SANDOVAL SANCHEZ (FIRMA)
 Firmado digitalmente por YARIMA TATIANA SANDOVAL SANCHEZ (FIRMA)
 Fecha: 2025.05.20 13:51:29 -06'00'

9.20. Apéndice T: Plantilla de entrevista para la situación actual del proceso

Entrevista para la situación actual del proceso de gestión de pagos	
Contexto del proceso	¿Cuál es el objetivo del proceso de gestión de pagos?
	R/
	¿Cómo considera el estado actual del proceso de gestión de pagos?
	R/
	¿Existe documentación de guías para el proceso de gestión de pagos?
	R/
	¿Hay métricas de éxito asociadas al proceso? ¿Cuáles?
	R/
Necesidades	¿Qué tan eficiente considera que es el proceso de gestión de pagos?
	R/
	¿Cuáles son los principales desafíos del proceso?
	R/
	¿Qué factores institucionales (estructuras, recursos) influyen o afectan en la gestión?
R/	
Oportunidades de mejora	¿Considera que los sistemas tecnológicos utilizados son adecuados para soportar el proceso de gestión de pagos?
	R/
Oportunidades de mejora	¿Qué mejoraría del proceso?
	R/

9.21. Apéndice U: Plantilla de entrevista para tiempo y costo del proceso

Entrevista de tiempo y costos del proceso de gestión de pagos								
Costos y tiempos del proceso	¿Cuánto es el costo, por hora, identificado para cada involucrado en el proceso de gestión de pagos?							
	R/							
	¿Cuál es el tiempo mínimo y máximo para cada actividad?							
	¿Cuál es el tipo de actividad de cada una?							
	R/							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Tiempo promedio</th> <th>Tipo de actividad</th> <th>Categoría de actividad (VA, NVA, BVA)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Tiempo promedio	Tipo de actividad	Categoría de actividad (VA, NVA, BVA)			
Actividad	Tiempo promedio	Tipo de actividad	Categoría de actividad (VA, NVA, BVA)					

9.22. Apéndice V: Respuesta de Erick a entrevista sobre la situación actual del proceso

Entrevista para la situación actual del proceso de gestión de pagos	
Contexto del proceso	¿Cuál es el objetivo del proceso de gestión de pagos?
	R/Iniciar las gestiones respectivas para la efectiva cancelación de los compromisos contractuales que adquiere la Institución.
	¿Cómo considera el estado actual del proceso de gestión de pagos?
	R/Es un proceso que ha mejorado y madurado a lo largo del tiempo, donde se han desarrollado diversas herramientas para volverse más efectivo, pero requiere de ajustes frecuentes dadas las diversos factores internos y externos que lo afectan.
	¿Existe documentación de guías para el proceso de gestión de pagos?
	R/Sí lo hay (de manera parcial), los procedimientos que se han desarrollado para el trámite
	¿Hay métricas de éxito asociadas al proceso? ¿Cuáles?
	R/Las métricas están dadas fundamentalmente por lo periodos de crédito de las facturas. Donde las mismas están determinadas en atender los pagos en el periodo de tiempo brindado por cada contratista.
	¿Qué tan eficiente considera que es el proceso de gestión de pagos?
R/A nivel de estructura está bien estructurado. Sobre la efectividad y duplicidad de actividades, se ha trabajado en eliminar las mismas buscando cada vez mayor efectividad y eficiencia, teniendo presente el establecimiento de puntos de control para disminuir el margen de error.	
Necesidades	¿Cuáles son los principales desafíos del proceso?
	R/Contar con mayor integración o consecuencia de lo que se hace versus lo establecido en los sistemas de información. Así mismo de efectuar una integración para con otros procesos teniendo como resultado una trazabilidad completa no solo de pagos sino de otros procesos que giran en torno al de pagos
	¿Qué factores institucionales (estructuras, recursos) influyen o afectan en la gestión?
	R/Cronogramas institucionales (principalmente los de cierre de periodo), actividades no contempladas en los cronogramas institucionales, confección de solicitudes de compra, todo lo inherente a procesos de compras, tiempo de entrega de bienes, tiempos muertos por cierres contables, la efectividad y falta de compromiso por parte de muchos usuarios para brindar información sobre las recepciones a satisfacción de los diferentes bienes y servicios (VB), premura en la aplicación de tramites que ameritan análisis y tiempo para gestionar.
	¿Considera que los sistemas tecnológicos utilizados son adecuados para soportar el proceso de gestión de pagos?
R/Si entendemos como sistemas tecnológicos, los sistemas de información con que en la actualidad se cuentan, lamentablemente estos soportan solo parte del proceso.	
Oportunidades de mejora	¿Qué mejoraría del proceso?
	R/El desarrollo de herramientas conexas a Sapiens donde estas se integren para brindar una fácil trazabilidad de las gestiones.
	El establecimiento de cronogramas ajustados a la realidad y que estos no se queden solo en el papel. Contar con mayores recursos para la atención de cada gestión.

9.23. Apéndice W: Respuesta de Lourdes a entrevista sobre la situación actual del proceso

Entrevista para la situación actual del proceso de gestión de pagos	
Contexto del proceso	¿Cuál es el objetivo del proceso de gestión de pagos?
	R/ Hay que asegurar que el TEC cumpla con las obligaciones financieras pagando a proveedores y acreedores en forma oportuna.
	¿Cómo considera el estado actual del proceso de gestión de pagos?
	R/ Lo considero normal, pero sería recomendable un plan de mejora utilizando las herramientas tecnológicas y la automatización de los procesos.
	¿Existe documentación de guías para el proceso de gestión de pagos?
	R/ Manual de procedimientos (actualmente en revisión)
	¿Hay métricas de éxito asociadas al proceso? ¿Cuáles?
	R/ En cada orden de compra se indica el plazo de crédito de cada Contratación, las cuales se aplican al momento de tramitar cada factura.
	¿Qué tan eficiente considera que es el proceso de gestión de pagos?
R/ Es eficiente, siempre y cuando el proceso de Contratación cumpla con lo dispuesto por Ley, y que al momento de tramitar una factura no tengamos impedimento de hacerlo, por ejemplo, que la orden de compra no exista, o que lo descrito en la orden de compra no coincide con el objetivo de la Contratación, entre otras situaciones que se dan durante se gestiona el trámite de pago.	
Necesidades	¿Cuáles son los principales desafíos del proceso?
	R/ 1) que todas las órdenes de compra estén con la información correcta y aprobadas para no entorpecer el trámite de pago. 2) Que todos los Bienes y/o Servicios adquiridos sean entregados directamente a la Unidad de almacén
	¿Qué factores institucionales (estructuras, recursos) influyen o afectan en la gestión?
	R/ Las contrataciones que se hacen al filo del cierre del periodo contable y los productos y/o Servicios no se entregan a tiempo, adicional que muchos Proveedores hacen entrega de los bienes adquiridos a los Administradores de Contrato y estos no notifican a la Unidad de Almacén, lo que genera serios problemas
	¿Considera que los sistemas tecnológicos utilizados son adecuados para soportar el proceso de gestión de pagos?
R/ Es necesario que se mejoren por el bien del Departamento y la Institución	
Oportunidades de mejora	¿Qué mejoraría del proceso?
	R/ Utilizar la automatización y herramientas tecnológicas para todos los procesos.

9.24. Apéndice X: Respuesta de Luis a entrevista sobre la situación actual del proceso

Entrevista para la situación actual del proceso de gestión de pagos	
Contexto del proceso	¿Cuál es el objetivo del proceso de gestión de pagos?
	R/ Tramitar facturas que nos envían de bienes o productos ingresados al tecnológico.
	¿Cómo considera el estado actual del proceso de gestión de pagos?
	R/ Excelente, se realiza trámite sin contratiempos si todo está en orden.
	¿Existe documentación de guías para el proceso de gestión de pagos?
	R/ Manual de procedimientos actualmente en revisión.
	¿Hay métricas de éxito asociadas al proceso? ¿Cuáles?
	R/ Plazo de crédito de cada contratación
	¿Qué tan eficiente considera que es el proceso de gestión de pagos?
R/ Es bueno	
Necesidades	¿Cuáles son los principales desafíos del proceso?
	R/ Tal vez darles seguimiento a las facturas con proveedores
	¿Qué factores institucionales (estructuras, recursos) influyen o afectan en la gestión?
	R/ Si el solicitante no hace las cosas como se deben se atrasa
	¿Considera que los sistemas tecnológicos utilizados son adecuados para soportar el proceso de gestión de pagos?
R/ De momento si	
Oportunidades de mejora	¿Qué mejoraría del proceso?
	R/ Educar a los usuarios que envíen las facturas con VB a tiempo, que las entregas las hagan en el almacén y no en las dependencias ya que se pierde el control para el trámite de pago.

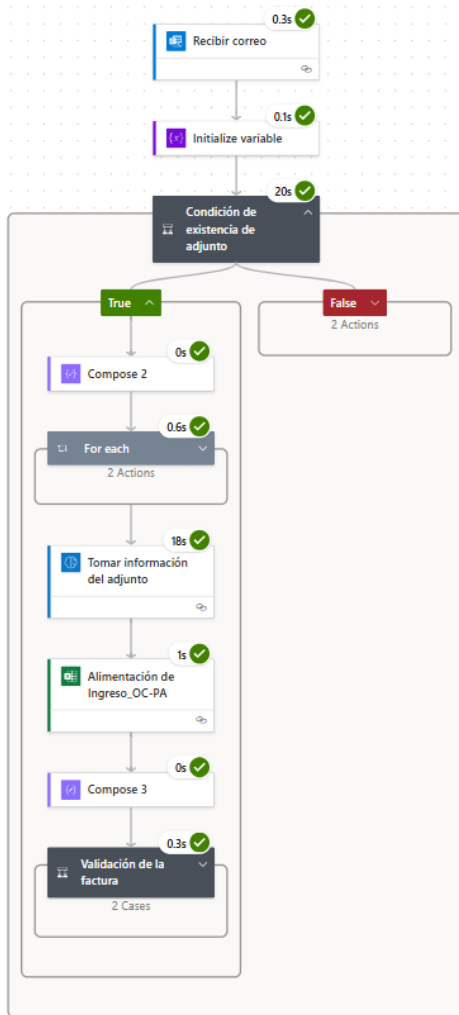
9.25. Apéndice Y: Respuesta de Erick de entrevista para tiempo y costo del proceso

Entrevista de tiempo y costos del proceso de gestión de pagos								
Costos y tiempos del proceso	¿Cuánto es el costo, por hora, identificado para cada involucrado en el proceso de gestión de pagos?							
	R/ Lourdes, salario mensual: ¢ 923 217 y Luis, salario mensual: ¢ 750 000							
	¿Cuál es el tiempo mínimo y máximo para cada actividad?							
	¿Cuál es el tipo de actividad de cada una?							
	R/							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Tiempo promedio</th> <th>Tipo de actividad</th> <th>Categoría de actividad (VA, NVA, BVA)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Tiempo promedio	Tipo de actividad	Categoría de actividad (VA, NVA, BVA)			
Actividad	Tiempo promedio	Tipo de actividad	Categoría de actividad (VA, NVA, BVA)					

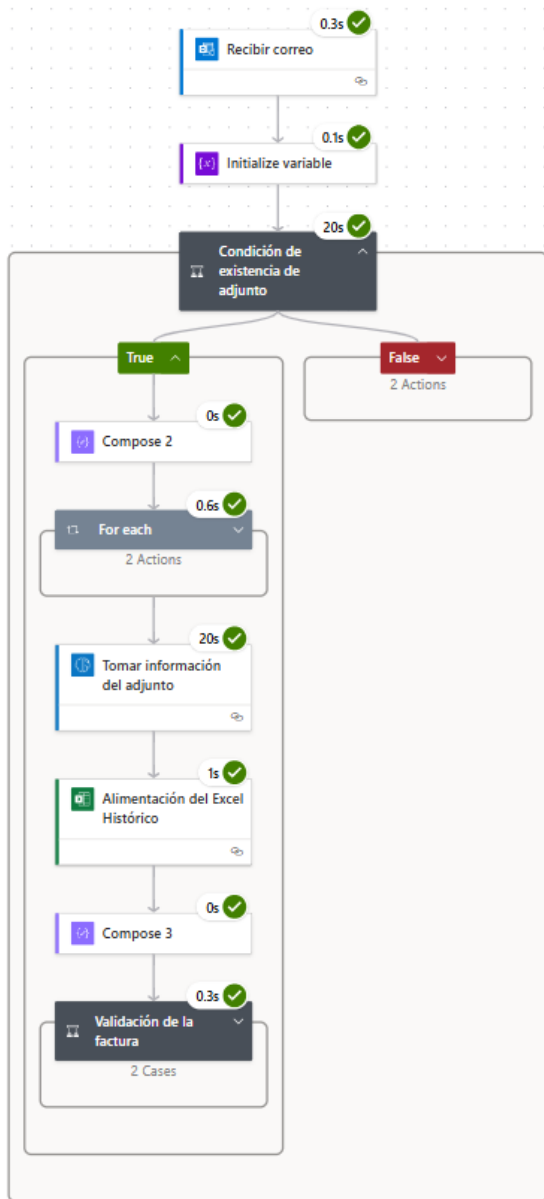
9.26. Apéndice Z: Respuesta pregunta dos a Erick, entrevista sobre tiempo y costo del proceso

Actividad	Tiempo promedio (min)	Tipo de actividad	Categoría de actividad (VA, NVA, BVA)
Alimentación de Ingreso_OC-PA	2	Retrabajo	BVA
Alimentación del Excel Histórico	2	Retrabajo	VA
Validación de la Factura	1	Inspección	VA
Notificación al contratista (Encargado de distribuir facturas)	1	Procesamiento	VA
Distribución de las facturas a los colaboradores	2	Procesamiento	VA
Recepción de la factura	1	Procesamiento	VA
Verificar la orden compra asociada a la factura	2	Inspección	VA
Solicitar la orden de compra	1	Procesamiento	VA
Buscar y registrar la orden de compra	5	Espera	VA
Notificar el registro de la orden de compra	1	Espera	VA
Validar si la factura requiere verificación del ente técnico	1	Inspección	VA
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Apro)	10	Inspección	VA
Verificación de condiciones del contrato y bien o servicio entregado (Ente técnico)	10	Espera	VA
Notificación al contratista (Apro)	1	Procesamiento	VA
Verificación de morosidades con la CCSS	1	Inspección	VA
Solicitud de certificación de morosidad	1	Procesamiento	VA
Alimentación de Registro de facturas	2	Retrabajo	VA
Registro de facturas en SAPIENS	3	Procesamiento	VA
Revisión de registros de facturas en SAPIENS	5	Inspección	VA
Alimentación de Montar pagos	1	Retrabajo	VA
Confección de solicitud de pago en SAPIENS	5	Procesamiento	VA
Generación del Excel para reportes	1	Procesamiento	VA
Envío de facturas por pagar	1	Procesamiento	VA
Ejecución del pago	20	Espera	VA
Alimentación de Saldos	2	Retrabajo	BVA

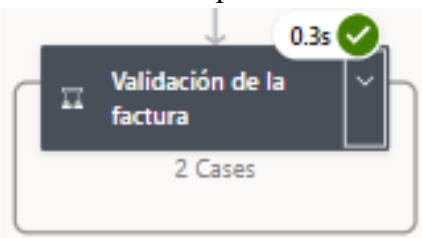
9.27. Apéndice AA: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación de Ingreso_OC-PA



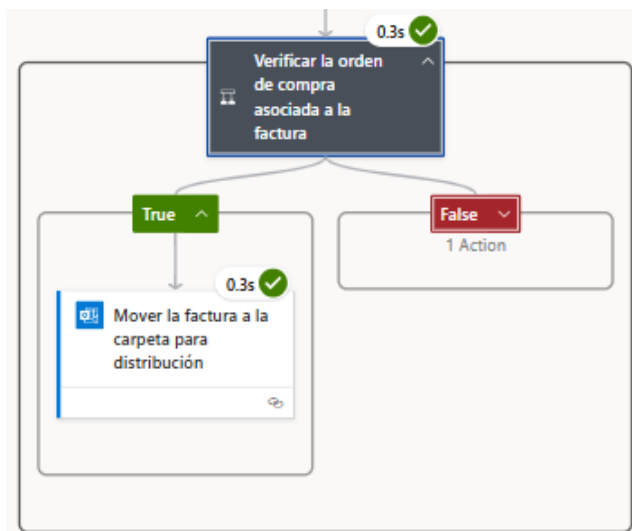
9.28. Apéndice BB: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación del Excel
Histórico



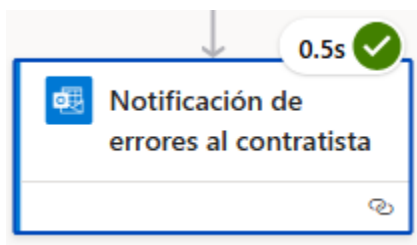
9.29. Apéndice CC: Prueba de concepto de la actividad: Validación de la factura



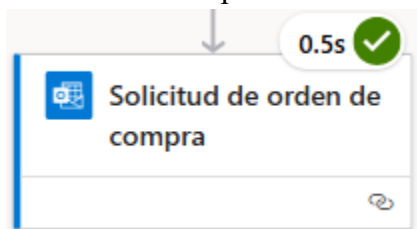
9.30. Apéndice DD: Prueba de concepto de la actividad: Verificar la orden de compra asociada a la factura



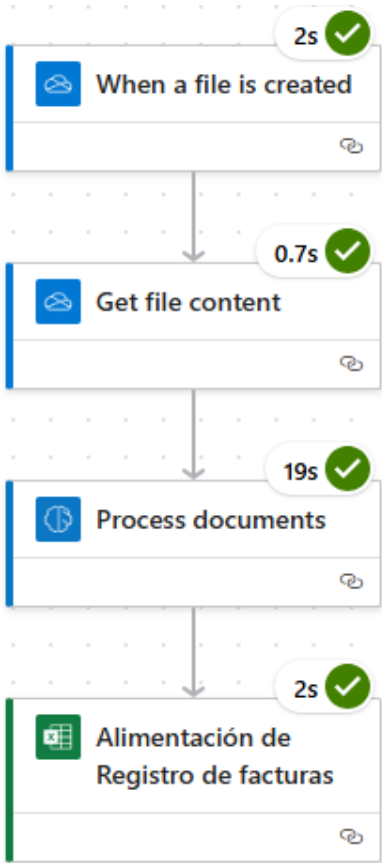
9.31. Apéndice EE: Prueba de concepto de la actividad: Notificación de errores al contratista



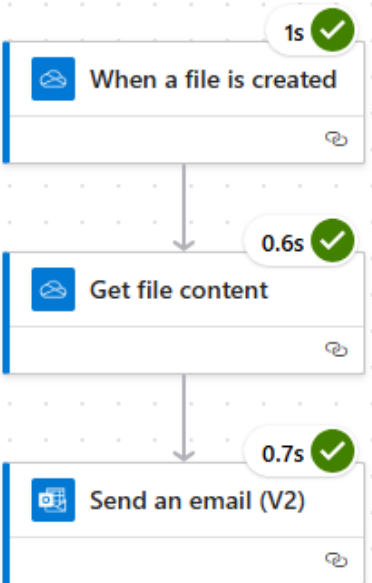
9.32. Apéndice FF: Prueba de concepto de la actividad: Solicitud de orden de compra



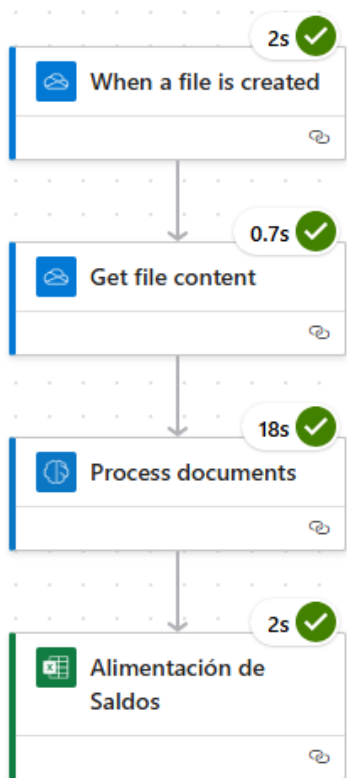
9.33. Apéndice GG: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación de Registro de facturas



9.34. Apéndice HH: Prueba de concepto de la actividad: Envío de facturas por pagar



9.35. Apéndice II: Prueba de concepto de la actividad: Alimentación de Alimentación de Saldos



10. Anexos

10.1. Anexo I: Carta del Filólogo

Carta del Filólogo

Señores:

Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)

Escuela de Administración de Tecnologías de Información

Por este medio hago constar que el Trabajo Final de Graduación para optar al grado de Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información; modalidad: Proyecto de Graduación, denominado: “**Propuesta de mejora del proceso de gestión de pagos del Departamento de Aprovisionamiento del TEC**”, presentado por el sustentante: Ignacio Ulate Barrantes, con número de cédula: 207870514; cumple a cabalidad con los siguientes requisitos:

- Discurso verosímil.
- Independencia de juicio.
- Redacción y ortografía, corregidas por el especialista.

Dado en San José, a los 05 días del mes de junio del 2025; a solicitud del interesado.
Atentamente:

Geovanny Rivera Fernández.

Cédula: 1-0615-0079.

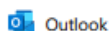
Código: 8836

Licenciado en la enseñanza del Español, con énfasis en Lingüística.

GEOVANNY
RIVERA
FERNANDEZ
(FIRMA)

Firmado
digitalmente por
GEOVANNY RIVERA
FERNANDEZ (FIRMA)
Fecha: 2025.06.05
18:19:31 -06'00'

10.2. Anexo II: Correo de validación de las actividades de implementación



Re: Validación de actividades TFG

From Luis Mauricio Gamboa Cubero <lgamboa@itcr.ac.cr>
Date Sun 2025-06-29 22:19
To ULATE BARRANTES IGNACIO WILLIAM <ignacioulateb@estudiantec.cr>
Cc ysandoval@itcr.ac.cr <ysandoval@itcr.ac.cr>

Este mensaje proviene de un remitente externo

Este mensaje vino de fuera de su organización.

Hola Ignacio, estoy de acuerdo con la estimación de dos meses. No olvides incluir el tiempo para soporte y mantenimiento que podría equivaler a un 15% del tiempo de desarrollo.

Respecto a tu pregunta, tengo 6 años como profesor.

Saludos,
Mauricio

From: ULATE BARRANTES IGNACIO WILLIAM <ignacioulateb@estudiantec.cr>
Sent: Saturday, June 28, 2025 3:37 PM
To: Luis Mauricio Gamboa Cubero <lgamboa@itcr.ac.cr>
Cc: Yarima Sandoval Sánchez <ysandoval@itcr.ac.cr>
Subject: Validación de actividades TFG

Este mensaje proviene de un remitente externo

Este mensaje vino de fuera de su organización.

Buenas tardes Mauricio! Cómo está?

Le envío la actividades referentes a la implementación de las mejoras propuestas en mi TFG para su validación basada en su criterio experto. Se muestran las actividades requeridas para la implementación y para cada una se indica el tiempo de duración y una descripción breve. El tiempo total de las actividades suma 33 días hábiles, por lo que se contempla una duración de 2 meses de trabajo en el desarrollo de las mejoras propuestas.

Actividad	Duración estimada	Descripción breve
Iniciación de la implementación	2 días	Creación del usuario y accesos al desarrollador para realizar las implementacion
Levantamiento de campos de los 5 archivos de Excel	2 días	Identificar y documentar las columnas de cada archivo para estructurar los dato:
Configuración de permisos y estructuras de datos	2 día	Establecer permisos de acceso y validaciones de integridad en tablas creadas en archivos de Excel.
Desarrollo del formulario en Power Apps	6 días	Crear la aplicación con pantallas de captura, edición y visualización de datos de f intuitiva.
Pruebas de la aplicación de Power Apps	3 días	Realizar pruebas funcionales para validar el correcto registro y consulta de datos
Diseño de los flujos de automatización en Power Automate	5 días	Configurar flujos para automatizar notificaciones, actualizaciones y alertas sobre registros.
Integración de Power Automate con Excel	3 días	Conectar flujos con los archivos de Excel para ejecutar acciones automáticas en l de eventos definidos.
Pruebas de flujos de automatización	3 días	Validar el correcto funcionamiento de las automatizaciones con datos de prueba
Preparación de capacitaciones	1 día	Elaboración de recursos de apoyo para impartir las capacitaciones y organizació estas.
Capacitación al personal en uso de Power Apps.	2 día	Explicar a los usuarios finales cómo utilizar la app y su desarrollo para futuras correcciones y mejoras a implementar.
Capacitación al personal en el uso de Power Automate.	2 día	Explicar a los usuarios cómo funcionan los flujos automatizados y el desarrollo d para futuras correcciones y mejoras a implementar.
Ajustes finales y liberación de la solución	2 día	Realizar ajustes menores tras pruebas y capacitar en el uso productivo de la solu

Adicionalmente, quería consultarle sobre el tiempo como profesor en la institución para efectos de los sujetos de investigación.

Gracias de antemano
Quedo atento a su respuesta

Saludos,
Ignacio Ulate Barrantes