



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio Aplicando Metodología  
BPM  
y BPMN en Área de Ordenamiento Territorial de Gad Municipal**

**VALVIN PEÑA JHON ALEJANDRO  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MOREIRA CAJAMARCA HITER JACOBO  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA  
2024**



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio Aplicando  
Metodología BPM  
y BPMN en Área de Ordenamiento Territorial de Gad Municipal**

**VALVIN PEÑA JHON ALEJANDRO  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MOREIRA CAJAMARCA HITER JACOBO  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA  
2024**



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**PROPUESTAS TECNOLÓGICAS**

**Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio Aplicando  
Metodología BPM  
y BPMN en Área de Ordenamiento Territorial de Gad Municipal**

**VALVIN PEÑA JHON ALEJANDRO  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MOREIRA CAJAMARCA HITER JACOBO  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**VALAREZO PARDO MILTON RAFAEL**

**COTUTOR: REDROVAN CASTILLO FAUSTO FABIAN**

**MACHALA  
2024**

# PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO APLICANDO METODOLOGÍA BPM Y BPMN EN ÁREA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GAD MUNICIPAL

3%

Textos sospechosos

**1% Similitudes**

- 0% similitudes entre comillas
- 0% entre las fuentes mencionadas

**1% Idiomas no reconocidos**

<b>Nombre del documento:</b> TIC-ValvinMoreira - compilatio.pdf <b>ID del documento:</b> db3e244d2f11a4ca269de33ca42d8bbc21c4d53f <b>Tamaño del documento original:</b> 3,45 MB <b>Autores:</b> JHON VALVIN, HITER MOREIRA	<b>Depositante:</b> JHON VALVIN <b>Fecha de depósito:</b> 4/2/2025 <b>Tipo de carga:</b> url_submission <b>fecha de fin de análisis:</b> 5/2/2025	<b>Número de palabras:</b> 11.608 <b>Número de caracteres:</b> 79.427
---	--	--

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR - GRUPO 15 - SOLANO - RODRIG...</b> #6faea6 El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (67 palabras)
2	<b>miro.com   BPMN: Qué es, para qué sirve y cómo hacerlo   Miro</b> <a href="https://miro.com/es/diagrama/que-es-bpmn/">https://miro.com/es/diagrama/que-es-bpmn/</a> 4 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (54 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>improvitz.com   10 Técnicas de Optimización de Procesos Esenciales para Mejorar la...</b> <a href="https://improvitz.com/10-tecnicas-de-optimizacion-de-procesos-esenciales-para-mejorar-la-eficie...">https://improvitz.com/10-tecnicas-de-optimizacion-de-procesos-esenciales-para-mejorar-la-eficie...</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (24 palabras)
2	<b>Documento de otro usuario</b> #3bf4cd El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)
3	<b>powerplan.es   Optimización de Procesos: Clave para el Crecimiento Empresarial   A...</b> <a href="https://powerplan.es/optimizacion-de-procesos-como-clave-para-el-crecimiento-empresarial/">https://powerplan.es/optimizacion-de-procesos-como-clave-para-el-crecimiento-empresarial/</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (14 palabras)
4	<b>hdl.handle.net   Herramientas BPMS como instrumento para el mejoramiento conti...</b> <a href="http://hdl.handle.net/10654/37086">http://hdl.handle.net/10654/37086</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, VALVIN PEÑA JHON ALEJANDRO y MOREIRA CAJAMARCA HITER JACOBO, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio Aplicando Metodología BPM y BPMN en Área de Ordenamiento Territorial de Gad Municipal, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



---

VALVIN PEÑA JHON ALEJANDRO

0750649931



---

MOREIRA CAJAMARCA HITER JACOBO

0704481522

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a la mujer más importante de mi vida: Diana Jhanet Peña Aldean, mi madre. No solo me dio la vida, sino que también me brindó la fortaleza, la sabiduría y los valores que han sido la luz que guía mi camino. Su amor incondicional, su sacrificio y su dedicación inquebrantable han sido el pilar fundamental de mi formación como persona.

A través de este esfuerzo, deseo honrar, aunque sea en una pequeña medida, todo lo que ella ha hecho por mi bienestar y por mis sueños. Gracias a sus enseñanzas y a su apoyo inquebrantable, hoy sigo firme en el sendero correcto, guiado por los principios que me inculcó y que siempre llevaré en el corazón. Con gratitud infinita y amor eterno, este logro también es suyo.

**Valvin Peña Jhon Alejandro**

A Iter Moreira y Olga Cajamarca, mis padres, quienes con su amor incondicional, esfuerzo incansable y sabiduría me han mostrado el verdadero significado de la familia y la perseverancia. Ustedes han sido mi mayor inspiración, mi refugio en los momentos difíciles y mi fuerza para seguir adelante.

A mis hermanas, Génesis Moreira y Domenika Moreira, por ser mis compañeras de vida, mis cómplices y mi soporte emocional en cada paso del camino. Su confianza en mí y su alegría han iluminado mis días y me han recordado siempre la importancia de luchar por mis sueños. Cada palabra, cada esfuerzo y cada logro aquí contenido están dedicados a ustedes, quienes son mi motor y mi más grande orgullo.

**Moreira Cajamarca Hiter Jacobo**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia y seres queridos, quienes han sido mi constante apoyo e inspiración para convertirme en la persona que soy hoy. Su amor incondicional y motivación han sido fundamentales para alcanzar este logro.

Extiendo mi agradecimiento al Ingeniero Milton Valarezo, mi tutor, y al Ingeniero Fausto Redrován, mi cotutor, por su valiosa orientación y apoyo durante el desarrollo de este trabajo. Su guía y conocimientos fueron esenciales para culminar este proceso con éxito.

A todos los que de alguna forma contribuyeron a este proyecto, les dedico este logro con profundo aprecio y gratitud.

**Valvin Peña Jhon Alejandro**

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi familia y a mis seres queridos, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida, brindándome su amor incondicional y constante motivación. Gracias a su apoyo, he podido superar cada obstáculo y alcanzar este importante objetivo.

De igual manera, agradezco al ingeniero Milton Valarezo, mi tutor, y al ingeniero Fausto Redrovan, mi cotutor, por su valiosa guía y respaldo durante el desarrollo de este trabajo. Su experiencia y dedicación fueron claves para llevar a cabo este proyecto con éxito.

A todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron a la realización de este logro, les expreso mi sincera gratitud y aprecio.

**Moreira Cajamarca Hiter Jacobo**

## **RESUMEN**

La aplicación de BPM en el ámbito empresarial es crucial para la gestión eficiente de procesos, lo cual contribuye al desarrollo sostenible y mejora la satisfacción ciudadana. En el área de ordenamiento territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal, se ha identificado una necesidad urgente de optimizar su flujo de trabajo para mejorar los tiempos operativos y reducir el uso de recursos. Para abordar esta problemática, se propone la implementación de la metodología Business Process Management (BPM) y la notación Business Process Model and Notation (BPMN), con el objetivo de mejorar la eficiencia y la automatización de procesos.

La investigación adopta un enfoque cuasiexperimental y un diseño metodológico que integra técnicas de análisis y modelado de procesos para identificar y rediseñar las operaciones críticas. Se utiliza la herramienta Bizagi para la creación de diagramas BPMN, lo cual facilita la comprensión de los procesos actuales y su estado deseado (AS-IS - TO-BE). Posteriormente, se evalúa la eficiencia y la aceptación de la propuesta en el aplicativo web, mediante encuestas a expertos y al personal administrativo.

Finalmente, se concluye que la propuesta de optimización de procesos diseñada para el caso de estudio logró cumplir con los objetivos planteados. Los resultados incluyen flujos de trabajo optimizados, un modelo de procesos mejorados y un marco metodológico que el GAD Municipal podrá emplear como base para implementar estrategias de mejora continua en el departamento. Además, la prueba de hipótesis estadística confirmó que la proporción de usuarios altamente satisfechos supera significativamente el 80%, lo que valida la efectividad tanto de la metodología BPM como del modelo TO-BE aplicado.

## **PALABRAS CLAVE**

Análisis de procesos, Automatización, BPM, BPMN, Eficiencia, Ordenamiento Territorial

## **SUMMARY**

The application of BPM in the business sector is crucial for efficient process management, contributing to sustainable development and improving citizen satisfaction. In the territorial planning area of the Autonomous Decentralized Government (GAD) Municipal, an urgent need has been identified to optimize its workflow to improve operational times and reduce resource usage. To address this issue, the implementation of the Business Process Management (BPM) methodology and Business Process Model and Notation (BPMN) is proposed, aiming to enhance efficiency and process automation.

The research adopts a quasi-experimental approach and a methodological design that integrates process analysis and modeling techniques to identify and redesign critical operations. The Bizagi tool is used to create BPMN diagrams, facilitating the understanding of current processes and their desired state (AS-IS - TO-BE). Subsequently, the efficiency and acceptance of the proposed web application are evaluated through surveys conducted with experts and administrative staff.

Finally, it is concluded that the process optimization proposal designed for the case study successfully met the stated objectives. The results include optimized workflows, an improved process model, and a methodological framework that the GAD Municipal can use as a basis for implementing continuous improvement strategies within the department. Additionally, the statistical hypothesis test confirmed that the proportion of highly satisfied users significantly exceeds 80%, validating the effectiveness of both the BPM methodology and the applied TO-BE model.

## **KEYWORDS**

Process Analysis, Automation, BPM, BPMN, Efficiency, Territorial Planning

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
GLOSARIO .....	x
INTRODUCCIÓN .....	12
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO .....	19
1.1. Antecedentes de la Investigación .....	19
1.2. Antecedentes históricos .....	21
1.3. Antecedentes teóricos .....	23
1.4. Antecedentes contextuales.....	32
1.4.1. Ámbito de aplicación.....	34
1.4.2. Establecimiento de requerimientos.....	35
CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO .....	36
2.1. Definición del prototipo .....	36
2.2. Metodología de desarrollo del prototipo .....	36
2.2.1. Enfoque, alcance y diseño de investigación .....	36
2.2.2. Unidades de análisis .....	37
2.2.3. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	37
2.2.4. Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados .....	37
2.2.5. Metodología o métodos específicos .....	38

2.2.6. Herramientas.....	38
2.3. Desarrollo del prototipo.....	38
2.4. Ejecución del prototipo.....	42
CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO .....	43
3.1. Plan de evaluación .....	43
3.2. Resultados de la evaluación.....	45
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES .....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
ANEXOS.....	64
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	64
Anexo 2. Cronograma .....	66
Anexo 3. Presupuesto .....	67
Anexo 4. Charter del proyecto.....	68
Anexo 5. Informe del proceso de negocio.....	79
Anexo 6. Encuesta de satisfacción a los usuarios miembros del proyecto.....	107
Anexo 7. Certificado de conformidad de la propuesta de procesos de negocio.....	109

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorización de las variables y dimensionamiento.....	16
Tabla 2. Preguntas de investigación .....	19
Tabla 3. Ventaja y beneficio de la metodología BPM.....	29
Tabla 4. Beneficios en la Gestión de Procesos Organizacionales .....	30
Tabla 5. Requerimientos funcionales y no funcionales .....	35
Tabla 6. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	37
Tabla 7. Herramientas y/o materiales .....	38
Tabla 8. Resumen de la encuesta de satisfacción categorizado por criterios .....	52
Tabla 9. Resumen de la encuesta en porcentaje categorizado por criterios .....	52
Tabla 8. Presupuesto del proyecto .....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas .....	14
Figura 2. Diagrama del proceso de selección de artículos SRL .....	21
Figura 3. Red bibliométrica de las palabras clave .....	21
Figura 4. Línea del tiempo de la evolución de BPM y BPMN.....	22
Figura 5. Mapa conceptual de los antecedentes teóricos.....	23
Figura 6. Niveles de la optimización de procesos basado en BPM.....	25
Figura 7. Diagrama del ciclo de mejora continua en base a BPM.....	27
Figura 8. Elemento de la notación BPMN.....	32
Figura 9. Representación gráfica del tiempo promedio y esperado .....	46
Figura 10. Distribución de los casos según el tiempo de resolución.....	47
Figura 11. Resumen de los casos generados, cerrados y cancelados .....	48
Figura 12. Visualización del camino más utilizado en el proceso .....	48
Figura 13. Información detallada de los tiempos de creación y solución de los casos gestionados .....	49
Figura 14. Porcentaje de satisfacción de los usuarios por característica .....	51
Figura 15. Selección en la tabla de la distribución normal estándar .....	54
Figura 16. Gráfica de la distribución normal.....	55
Figura 17. Cronograma de actividades .....	66

## GLOSARIO

**Avalúo:** Se refiere a la valoración de una propiedad o terreno, que es esencial para determinar el monto de los impuestos prediales y para transacciones de compra-venta.

**BPM (Business Process Management):** Metodología de gestión que utiliza diversas técnicas y herramientas para analizar, mejorar y automatizar los procesos de negocio con el fin de aumentar la eficiencia operativa.

**BPMN (Business Process Model and Notation):** Estándar de notación gráfica que permite representar de manera detallada los procesos de negocio, facilitando su comprensión y análisis.

**Catastro:** Registro público de la propiedad inmobiliaria en el que se describen la ubicación, dimensiones, uso y valor de los bienes inmuebles, fundamental para la planificación y gestión territorial.

**Certificación Catastral:** Documento oficial emitido por autoridades competentes que detalla las características catastrales de un inmueble, como su ubicación, dimensiones y valor catastral.

**GAD Municipal (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal):** Entidad gubernamental local responsable de la administración y gestión de una ciudad.

**Modelo AS-IS:** Representación detallada de un proceso de negocio tal como se realiza actualmente, antes de cualquier esfuerzo de mejora o intervención.

**Modelo TO-BE:** Representación proyectada de un proceso de negocio después de realizar mejoras, mostrando cómo debería funcionar óptimamente en el futuro.

**Ordenanza:** Regulación o ley promulgada por el gobierno local que establece normas y procedimientos para la gestión y el desarrollo urbano y rural dentro de su jurisdicción.

**Planimetría:** Disciplina de la topografía que se encarga del estudio y representación gráfica de la superficie terrestre, omitiendo los relieves y enfocándose en la horizontalidad del terreno.

**Predio:** Término utilizado para referirse a un terreno o parcela específica de tierra, incluyendo todas sus características y construcciones adheridas.

**Trámite Catastral:** Proceso administrativo mediante el cual se realizan las gestiones necesarias para actualizar o modificar la información del catastro respecto a un bien inmueble.

**Zonificación:** Proceso de dividir un área en zonas sujetas a diferentes regulaciones y restricciones de uso con el objetivo de dirigir el desarrollo urbano y controlar el uso de las propiedades.

## INTRODUCCIÓN

En un entorno empresarial cada vez más competitivo, la optimización de procesos se ha convertido en una prioridad esencial para mejorar la eficiencia y la efectividad organizacional. La adopción de metodologías avanzadas como la Gestión de Procesos de Negocio (BPM) y la notación de Modelado de Procesos de Negocio (BPMN) facilita una mejor comprensión de los flujos de trabajo, garantizando que las operaciones sean más ágiles y menos costosas. Este enfoque no solo permite a las empresas adaptarse rápidamente a los cambios del mercado y a las demandas de los clientes, sino que también mejora la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. En el caso de estudio, la presente investigación explora cómo la aplicación de BPM y BPMN puede mejorar los procesos de negocio en el área de ordenamiento territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal.

El departamento de ordenamiento territorial del GAD Municipal enfrenta desafíos significativos relacionados con la gestión de procesos, personas y tecnologías de la información, los cuales se manifiestan en tiempos de respuesta prolongados, uso excesivo de recursos y procesos manuales extensos. Estos problemas no solo impactan negativamente en la operatividad del departamento, sino que también afectan la percepción pública de la eficacia y calidad del servicio. Ante este escenario, se plantea la necesidad de implementar una solución que no solo optimice los procesos mediante tecnologías integradas, sino que también introduzca un sistema de simulación que permita visualizar y evaluar posibles mejoras antes de su implementación real, facilitando un mejor entendimiento y gestión de los procesos que son vitales para la planificación y el desarrollo urbano.

El objetivo principal de esta investigación es desarrollar un prototipo web que utilice BPM y BPMN para simular y mejorar los procesos del área de ordenamiento territorial. Este prototipo servirá como una herramienta esencial para identificar cuellos de botella, reducir redundancias y, en última instancia, aumentar la eficiencia operativa. Al hacerlo, se espera no solo mejorar la rapidez y la calidad de los servicios prestados, sino también fortalecer la transparencia y la interacción con los ciudadanos.

Este estudio adopta un enfoque metodológico mixto para proporcionar una evaluación integral de los procesos existentes y de las mejoras aplicadas. A través de un diseño

cuasiexperimental, la investigación comparará los resultados antes y después de la implementación del prototipo, proporcionando evidencia concreta de su efectividad. La justificación del estudio se basa en su capacidad para proporcionar mejoras significativas en la gestión de procesos, lo que resulta en una administración más eficiente del GAD Municipal.

## **i. Declaración y formulación del problema**

### **Declaración del problema**

En la gestión pública, se requiere optimizar los procesos administrativos para garantizar un control interno eficaz y la entrega eficiente de servicios, satisfaciendo así las expectativas de los ciudadanos. Este trabajo se centra en el caso de estudio del área de ordenamiento territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal, responsable de regular y gestionar el uso adecuado del suelo urbano y rural. Actualmente, este departamento enfrenta desafíos significativos que limitan su capacidad de proporcionar servicios de manera rápida y eficiente. Estos problemas incluyen la ineficiencia general de los procesos, la duración prolongada de las tareas y el agotamiento excesivo de los recursos disponibles, lo que se refleja en tiempos de respuesta extendidos que, en muchos casos, alcanzan varios días.

La problemática principal radica en la complejidad y falta de agilidad de los procesos administrativos, caracterizados por actividades redundantes o innecesarias que demandan recursos y retrasan la entrega de respuestas y soluciones. Esta situación se ve agravada por la falta de herramientas tecnológicas adecuadas para gestionar y monitorear estos procesos de manera efectiva, lo que prolonga el tiempo de espera de los usuarios e impide la resolución ágil de las tareas diarias, así como la optimización del flujo de trabajo.

La insatisfacción de los ciudadanos se manifiesta en quejas frecuentes y percepciones negativas hacia la eficacia del GAD Municipal, lo que repercute de manera adversa en la imagen y credibilidad de la institución. Los problemas no solo afectan a los ciudadanos que requieren servicios rápidos y eficientes, sino también a los empleados, quienes enfrentan una mayor carga operativa, estrés y frustración al no poder cumplir con las expectativas de servicio debido a procesos burocráticos y obsoletos.

Frente a este panorama, se hace indispensable un diagnóstico descriptivo de los procesos actuales para minimizar actividades innecesarias y diseñar una solución que permitan una gestión operativa ágil. Este estudio propone rediseñar los procesos mediante la aplicación de principios y técnicas de la metodología BPM, complementada con el modelado BPMN, con el objetivo de introducir mayor transparencia, reducir los tiempos operativos y mejorar la satisfacción de los usuarios. En la Figura 1 se presenta un árbol de causas, problemas y efectos identificados.



**Figura 1.** Árbol de problemas

### Formulación del problema

- ¿Cómo puede la aplicación de la metodología BPM optimizar los procesos en el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal?

### Problemas específicos

- ¿Qué procesos específicos en el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal presentan las mayores ineficiencias y consumos de recursos?
- ¿Cómo se pueden aplicar las técnicas de BPM para minimizar la reducción de errores y redundancias en los procesos del área de ordenamiento territorial?
- ¿De qué manera el modelado BPMN facilita la visualización y mejora de los procesos críticos identificados?

- ¿Cuáles son los principales desafíos y barreras del GAD Municipal para implementar un sistema de modelado de procesos con BPMN?
- ¿Qué impacto tendría la optimización de estos procesos en la satisfacción del usuario y en la eficiencia operativa del GAD Municipal?

## **ii. Objeto de estudio y campo de acción**

### **Objeto de estudio**

- Proceso y optimización de procesos del área ordenamiento territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal.

### **Campo de acción**

- Modelamiento y automatización de procesos de negocios aplicando metodología BPM.

## **iii. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Desarrollar una propuesta de optimización de los procesos en el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal aplicando metodología BPM y modelado BPMN, con fines de mejora en la eficiencia operativa y la toma de decisiones administrativas.

### **Objetivos específicos**

- Realizar una búsqueda bibliográfica exhaustiva de fuentes científicas, artículos, libros y documentos relevantes sobre las metodologías, técnicas y herramientas disponibles para la optimización de procesos.
- Levantar información de los procesos y actividades actuales en el área de ordenamiento territorial mediante entrevistas, reuniones y observación directa.
- Aplicar la metodología BPM utilizando la técnica de AS-IS para la identificación de ineficiencia y redundancias, y la técnica TO-BE para la optimización en la eficiencia operativa y reducción de la cantidad de procesos.

- Desarrollar un prototipo web que permita la simulación del proceso mejorado utilizando una herramienta BPMS.
- Evaluar la efectividad de la propuesta de los procesos mejorados mediante una encuesta de satisfacción dirigida a los empleados y funcionarios del área de ordenamiento territorial.

#### iv. Hipótesis y variables o preguntas de investigación

##### Hipótesis

La implementación de la metodología BPM en los procesos del área de ordenamiento territorial del GAD Municipal permitirá demostrar que la propuesta de mejora optimiza los procesos actuales, incrementando la eficiencia operativa y mejorando la toma de decisiones administrativas.

##### Variables y dimensionamiento

En la siguiente Tabla 1, se describe las variables utilizadas en nuestra investigación, los mismos que se encuentran categorizadas respectivamente con sus indicadores y técnicas.

**Tabla 1.** Categorización de las variables y dimensionamiento

Descripción	Categorías	Indicadores	Técnicas
Variable Independiente: Aplicación de la metodología BPM	Metodología	Procesos modelados	Bizagi
		Marco de trabajo	BPM
		Notación gráfica estandarizada	BPMN 2.0
		Diagnóstico del proceso actual	Mapa de procesos AS-IS
		Cantidad de procesos antes y después Número de actividades por procesos	Técnica de priorización de procesos
		Propuesta del proceso Prototipo web	Mapa de procesos To-Be BPMS
Variable Dependiente: Eficiencia operativa de los procesos	Nivel de Eficiencia	Mejoras en la ejecución de tareas y en la reducción de recursos innecesarios	Entrevista a expertos Observación directas
	Aceptación	Satisfacción de las partes interesadas	Encuesta al personal de área (empleados y funcionarios)

## **v. Justificación**

Las organizaciones enfrentan desafíos significativos en la gestión eficiente de sus procesos de negocio. La adopción de sistemas de optimización como Business Process Management (BPM) y Business Process Model and Notation (BPMN), ha demostrado ser una solución estándar en muchas industrias para enfrentar estos retos, proporcionando un marco visual y sistemático que facilita la comprensión y comunicación de las partes interesadas. En departamentos con numerosos y complejos procesos, la implementación de BPM ha demostrado ser beneficiosa, ya que permite una visión clara de las operaciones y fomenta la colaboración eficaz entre equipos multidisciplinarios.

En el caso de estudio se ha identificado una falta significativa de claridad y eficiencia en la gestión de los procesos administrativos. Estos procesos no están debidamente modelados, lo que genera ineficiencias operativas, problemas en la comunicación interna y un manejo inadecuado de las demandas y responsabilidades del personal.

Esta situación afecta la capacidad del área para responder de manera efectiva a las necesidades de la comunidad, lo que resulta en retrasos en la planificación y ejecución de proyectos críticos de ordenamiento territorial. La ausencia de un sistema de modelado claro y estandarizado, como BPMN, impide que el personal comprenda completamente sus roles y las interacciones entre diferentes tareas, lo que conduce a errores y redundancias en el trabajo.

Esta investigación pretende la aplicación de la metodología BPM y la notación BPMN como una solución pertinente para optimizar los procesos en un contexto municipal, específicamente en un área que ha recibido atención limitada en estudios previos. Además, busca demostrar cómo las técnicas de modelado de procesos pueden adaptarse y aplicarse en el sector público, particularmente en áreas críticas como el ordenamiento territorial, que son fundamentales para el desarrollo urbano y la planificación estratégica.

Las motivaciones para esta investigación surgen tanto de la necesidad interna del GAD de mejorar sus operaciones como del potencial externo para ofrecer servicios más eficientes y transparentes a la comunidad. La implementación de BPMN promete simplificar y clarificar los procesos, reducir tiempos de respuesta y minimizar errores

operativos. Esto resulta crucial para satisfacer las necesidades del público y mejorar la planificación territorial.

Este estudio adopta un enfoque descriptivo y correlacional para documentar la implementación actual de los procesos y la transición hacia un sistema estructurado basado en BPM y BPMN. Para ello, se emplearán técnicas como entrevistas con empleados, observaciones directas y la revisión de documentos de procesos existentes, recopilando datos que sustentarán la evaluación de la implementación de BPMN.

La optimización de estos procesos beneficiará a los usuarios finales al garantizar respuestas más rápidas y servicios más eficientes. Asimismo, mejorará la operatividad interna al reducir la carga de trabajo y crear un ambiente laboral más favorable para los empleados. Adicionalmente, reducirá significativamente los tiempos de operación y el uso de recursos. Los hallazgos de esta investigación podrían servir como modelo para otras entidades municipales que enfrenten desafíos similares, ampliando así el impacto de este estudio.

## **vi. Organización del documento**

La organización de la investigación se presenta siguiendo la siguiente secuencia:

**El primer capítulo** se describen una revisión de literatura relevante, las características generales de la gestión de procesos, su evolución y la disciplina BPM.

**El segundo capítulo** se describe las fases de la metodología empleada, las técnicas estadísticas a utilizar y el análisis de resultados.

**El tercer capítulo** se evaluó el prototipo final con la metodología especificada y culmina con las conclusiones y recomendaciones que resaltan las contribuciones teóricas y prácticas del estudio.

## CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes de la Investigación

Este capítulo tiene como objetivo presentar una revisión bibliográfica de los principales temas que sustentaron la investigación. Para ello, se empleó la Revisión Sistemática de la Literatura (SRL), una metodología que permitió identificar y analizar estudios previos relevantes, proporcionando una base sólida para el desarrollo de este trabajo.

#### a. Preguntas de investigación

En la **Tabla 2**, se establecieron preguntas de investigación y, su respectiva descripción y motivación, fundamentales en la orientación en la búsqueda bibliográfica.

**Tabla 2.** Preguntas de investigación

Preguntas de investigación	Descripción y motivación
¿Cuál es el impacto de la implementación de la metodología BPM en la eficiencia de los procesos administrativos?	Entender cómo la metodología BPM ha influido en la eficiencia de los procesos administrativos en diversas organizaciones, proporcionando un contexto para su aplicación en el GAD Municipal
¿De qué manera la notación BPMN facilita la comprensión y optimización de procesos?	Se enfoca en evaluar cómo BPMN, como herramienta de modelado, ayuda a clarificar y mejorar los procesos operativos, lo que es crucial para el rediseño de procesos en el área de ordenamiento territorial
¿Qué ejemplos exitosos de implementación de BPM y BPMN en entidades gubernamentales existen?	Conocer casos de éxito permitirá identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas que puedan ser aplicadas en el GAD Municipal
¿Qué obstáculos comunes se enfrentan al implementar BPM y BPMN y cómo pueden ser superados?	Identificar obstáculos y sus soluciones ayudará a planificar una implementación más eficaz y a anticipar posibles desafíos

#### b. Palabras claves y Cadena(s) de búsqueda

Palabras clave:

- BPM, Business Process Management,
- BPMN, Business Process Model and Notation,
- Eficiencia de procesos,
- Automatización de procesos,
- Gestión de procesos en el sector público.

Cadenas de búsqueda:

- "Business Process Management AND efficiency"
- "BPMN AND process optimization"
- "Business Process Management AND public sector"
- "BPM implementation challenges AND solutions"
- "BPMN case studies AND government"

### **c. Criterios de inclusión y exclusión**

#### **Criterios de inclusión:**

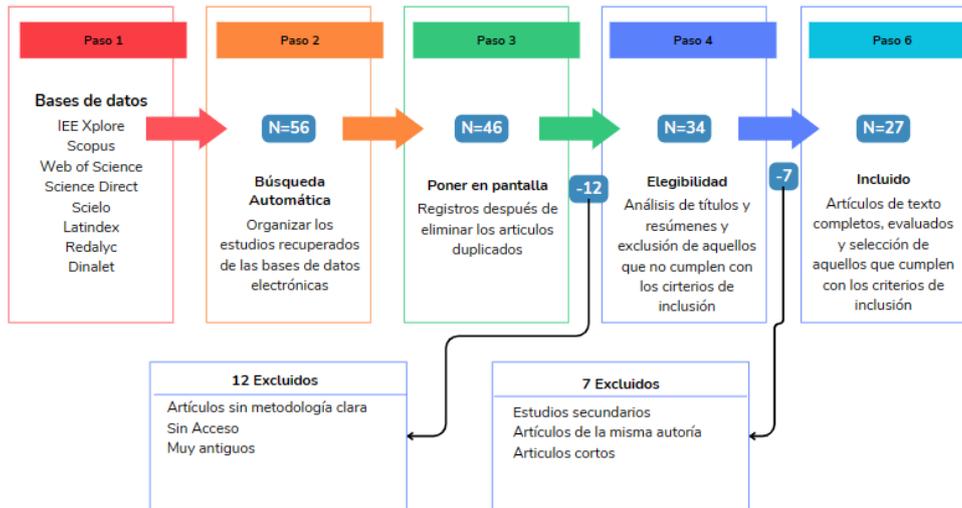
- Artículos publicados en revistas de alto impacto
- Estudios de caso que describan la implementación de BPM y BPMN
- Estudios relacionados con optimización de procesos
- Publicaciones en inglés y español
- Artículos publicados entre 2019 y 2024

#### **Criterios de exclusión:**

- Artículos que no se centren en la gestión de procesos
- Estudios redundantes de la misma autoría
- Artículos cortos
- Publicaciones que no incluyan una metodología clara
- Publicaciones con texto no disponible
- Estudios anteriores a 2019

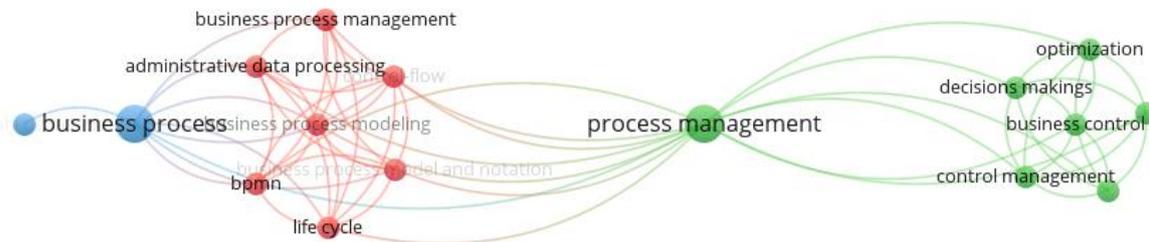
### **d. Proceso y resultados de la búsqueda**

Se utilizó la metodología SRL para identificar, filtrar y seleccionar artículos relevantes, proceso que se visualizará en la siguiente, **Figura 2**.



**Figura 2.** Diagrama del proceso de selección de artículos SRL

En la **Figura 3**, empleamos la herramienta VOS-Viewer que nos permite visualizar las conexiones y relevancia de los artículos seleccionados en concurrencia con las palabras claves de nuestra investigación, podemos destacar a los procesos de negocio como centro entre la toma decisiones y la optimización, y la metodología de gestión de los procesos de negocio y el modelamiento.



**Figura 3.** Red bibliométrica de las palabras clave

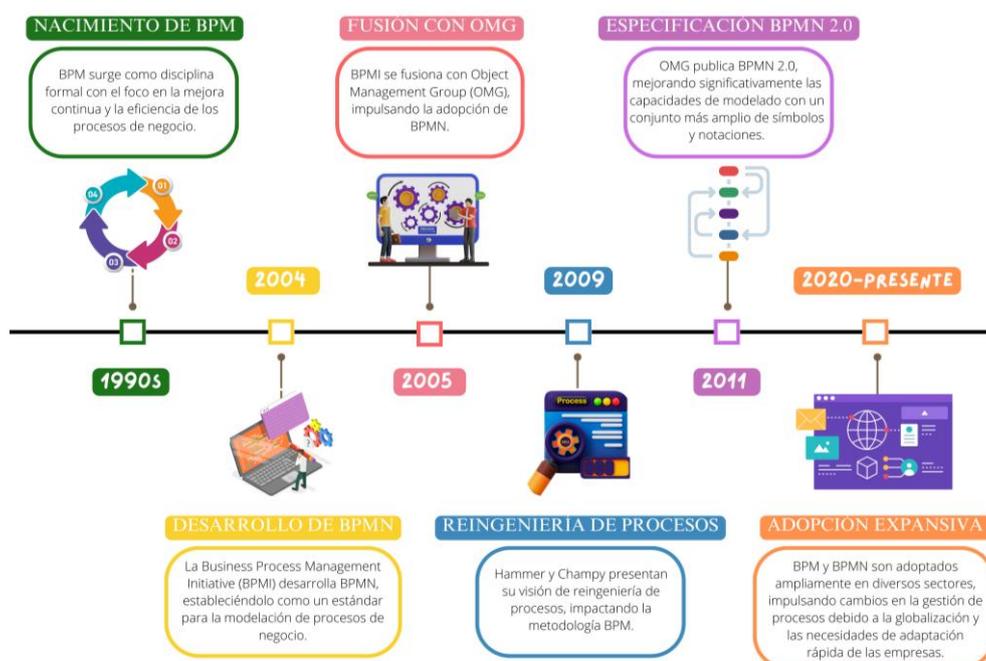
## 1.2. Antecedentes históricos

El uso de Business Process Management (BPM) y Business Process Model and Notation (BPMN) en la gestión de procesos ha evolucionado significativamente desde su creación. BPM surgió como una disciplina formal en la década de 1990, se fundamenta en un conjunto de principios como la administración total de la calidad propuesta por Deming en 1982, la cadena de valor introducida por Porter en 1996, la reingeniería de procesos desarrollada por Hammer y Champy en el año 2009, hasta llegar a las Tecnologías de la información [1].

Mientras que BPMN, desarrollado en 2004 por la Business Process Management Initiative (BPMI), se estableció como el estándar para la modelación de procesos, facilitando una mejor comunicación entre las partes interesadas y una mayor comprensión de los procesos complejos. Un año después, BPMI se fusionó con el Object Management Group (OMG), un consorcio de estándares de la industria informática. En 2011, OMG publicó la especificación BPMN 2.0, que ofrecía un estándar más detallado para el diseño de procesos de negocio, incluyendo un conjunto más amplio de símbolos y notaciones para crear diagramas de procesos de negocio [2], [3].

En las dos primeras décadas del siglo XXI, la adopción de BPM y BPMN se expandió en varios sectores, las empresas requieren adaptarse a los cambios continuos de la globalización. Una forma de lograrlo es tener control, así como la capacidad de cambio en sus procesos, para lograr más ventaja competitiva en el mercado y generar valor al usuario [4], [5].

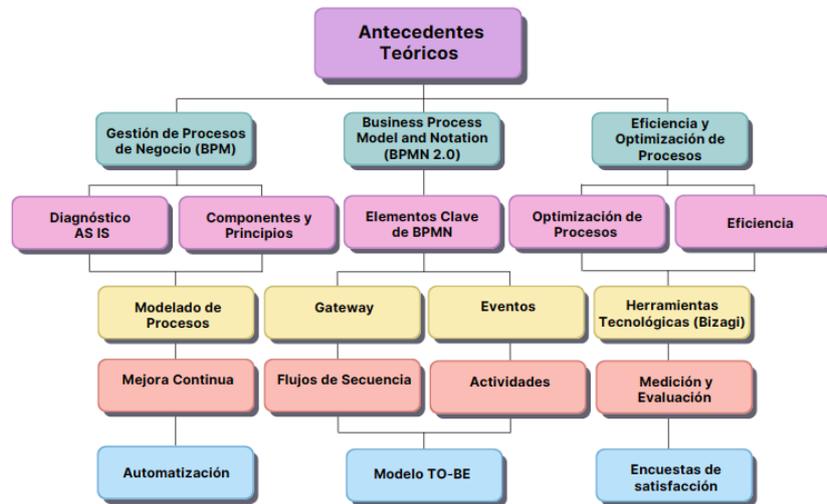
Es por eso, que la metodología BPM y la notación BPMN han emergido como herramientas clave para la transformación y mejora de procesos administrativos, permitiendo una mejor planificación, control y mejora continua, este recorrido histórico destaca la importancia de estas metodologías en la transformación y mejora de la gestión pública [6], [7]. En la **Figura 4** se resume la evolución de BPM y BPMN.



**Figura 4.** Línea del tiempo de la evolución de BPM y BPMN

### 1.3. Antecedentes teóricos

En esta sección se analizan los conceptos fundamentales y la evolución de la optimización de procesos, la gestión de procesos de negocio (BPM), la notación de modelado de procesos de negocio (BPMN), y la eficiencia y automatización de procesos, en la **Figura 5** se resumen los temas tratados.



**Figura 5.** Mapa conceptual de los antecedentes teóricos

#### 2.3.1 Gestión de procesos

En el competitivo escenario actual, las organizaciones enfrentan el desafío constante de adaptarse a un entorno que cambia rápidamente mientras buscan mantener o mejorar su posición en el mercado. De este modo, se hace crucial optimizar continuamente los procesos internos para incrementar la eficiencia y maximizar la rentabilidad. La gestión de procesos en las empresas emerge como una respuesta a esta necesidad, no solo contribuye a mejorar el flujo de trabajo operacional flexible al cambio, sino que también mejora la interacción entre diversos actores como recursos, interesados, procesos y tecnología [8].

#### Definición

Un proceso es una serie de actividades o tareas interrelacionadas que, al ejecutarse en una secuencia específica, generan un producto o servicio. Los procesos pueden ser simples o complejos, abarcando desde operaciones básicas hasta sistemas organizacionales integrales [9], [10]. Cada proceso en una organización está diseñado para cumplir con una

función específica que contribuye al objetivo general de la empresa. La gestión de procesos, por lo tanto, implica la identificación, documentación, monitoreo, y mejora continua de estos procesos para asegurar que sean eficientes, efectivos y adaptativos a los cambios del entorno.

La gestión de procesos ha evolucionado desde enfoques tradicionales centrados en la eficiencia y la reducción de costos, hacia enfoques más innovadores que buscan alinear los procesos con las estrategias y misión de negocio. De acuerdo con Hitpass [11], un proceso de negocio consiste en una serie de actividades que son desencadenadas por eventos y se ejecutan en una secuencia específica para generar valor al cliente. Los procesos de negocio atraviesan diferentes áreas y abarcan toda la cadena de valor.

Santos [12] plantea que la optimización de procesos se refiere a la práctica de mejorar la eficiencia y efectividad de un proceso mediante la identificación y eliminación de ineficiencias, redundancias y cuellos de botella. El objetivo es maximizar los resultados positivos, minimizando el uso de recursos y el tiempo necesario para completar el proceso.

### **Enfoque basado en procesos**

Es una iniciativa que busca optimizar el desempeño de los procesos de la empresa, que incluye el análisis, diseño e implementación de un enfoque basado en procesos para conseguir sus objetivos funcionales [13].

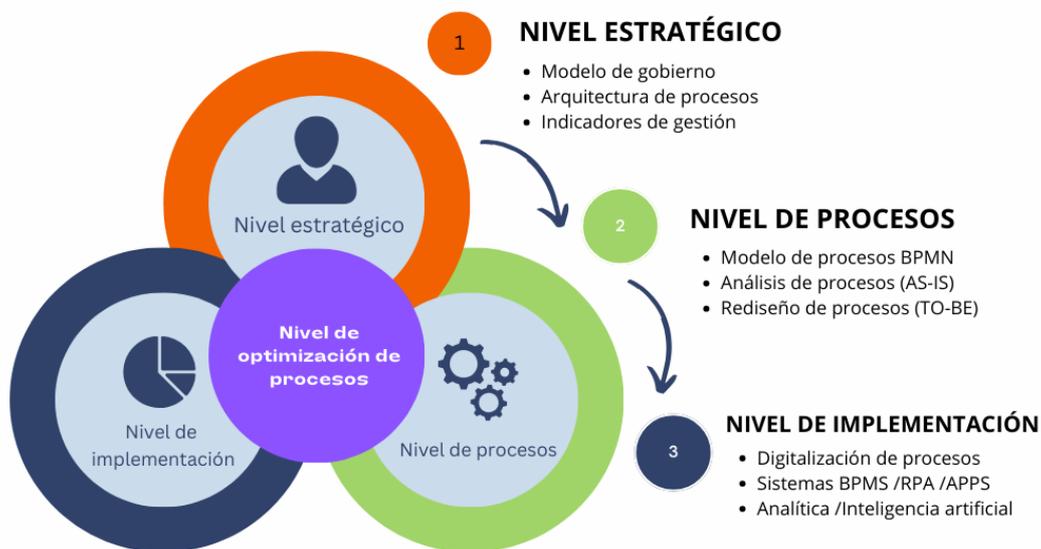
- **Identificación y mapeo:** Se identifican y documentan todos los pasos del proceso actual (AS-IS).
- **Análisis:** Se evalúan los procesos existentes para detectar ineficiencias y áreas de mejora.
- **Diseño:** Se propone un nuevo modelo de proceso (TO-BE) que optimice el flujo de trabajo.
- **Implementación:** Se llevan a cabo los cambios necesarios para implementar el nuevo modelo de proceso.
- **Monitoreo y control:** Se supervisa el nuevo proceso para asegurar que las mejoras se mantengan y se ajusta según sea necesario.

## Beneficios del enfoque basado en procesos

Algunos de los múltiples beneficios para cualquier organización que busque optimizar sus operaciones son; Primeramente, conduce a una significativa reducción de costos a través de la minimización del uso de recursos y la eliminación de actividades redundantes, lo que a su vez eficientiza todo el sistema operativo. Adicionalmente, este enfoque mejora la calidad del producto o servicio ofrecido, asegurando que cada paso del proceso contribuya de manera efectiva al resultado final [14].

En términos de servicio al cliente, los procesos optimizados son más rápidos y eficaces, lo que incrementa notablemente la satisfacción del cliente al responder de manera más ágil a sus necesidades. Por último, la mayor flexibilidad que proporciona este enfoque permite a la organización adaptarse rápidamente a los cambios en el entorno o en los requisitos del negocio, garantizando una continua relevancia y competitividad en el mercado [13].

En la siguiente **Figura 6** se visualizará los tres niveles de la optimización de los procesos de negocio basado en BPM.



**Figura 6. Niveles de la optimización de procesos basado en BPM**

La optimización de procesos abarca una amplia estructura organizacional, dicha estructura se divide en tres niveles distintos; estratégico, de procesos e implementación [15]. La investigación se enfoca primordialmente en el Nivel de Procesos, lo que permitirá

comprender y mejorar de los procedimientos operativos del área de ordenamiento territorial del GAD Municipal.

### **2.3.2 Gestión de Procesos de Negocio (BPM)**

La gestión de procesos ha experimentado cambios importantes en el mundo empresarial, particularmente con la integración del Business Process Management (BPM). Esta metodología se ha consolidado como un elemento esencial para mejorar la operatividad de las organizaciones. BPM facilita una optimización continua, permitiendo a las empresas mejorar su rendimiento y responder eficazmente a los dinámicos requisitos del mercado. Más allá de incrementar la eficiencia y la productividad [16].

Esta metodología se ha conceptualizado como una disciplina que combina técnicas de gestión y tecnologías de la información para mejorar el rendimiento de una organización mediante la gestión y optimización de sus procesos de negocio [17]. Espinoza, Cruz et al. [18] lo define como un enfoque sistemático para hacer que los flujos de trabajo de una organización sean más efectivos, eficientes y capaces de adaptarse a un entorno cambiante.

Actualmente, varios sectores utilizan soluciones BPM para mejorar la gestión interna. Por ejemplo, Tocto [19] y Tomásková [10] proponen métodos para optimizar y cuantificar procesos utilizando BPM, Tocto se enfoca en el contexto universitario, específicamente el Proceso de Gestión de Prácticas Preprofesionales, y utiliza herramientas BPM para redefinir procesos, tareas y roles, al mismo tiempo que implementa Indicadores Clave de Desempeño (KPI) para su medición. Tomásková, por otro lado, aplica una combinación de sintaxis BPMN y ArchiMate para analizar y optimizar los procesos de producción en una empresa manufacturera, utilizando una herramienta de simulación basada en procesos para cuantificar los efectos de las mejoras.

Del mismo modo en la industria del internet de las cosas, los autores Fedeli et al. [20] proponen la combinación de estas dos disciplinas; IoT y BPM denominado FloBP un marco de trabajo basado en herramientas de modelado y arquitectura de microservicios, para modelar y ejecutar procesos BPMN mejorados con IoT y mejorar la integración de tecnologías con el mundo físico. Y por último cabe resaltar en la industria hospitalaria, el estudio de Aissaoui et al. [21] basado en BPMN-VSM para mejorar la eficiencia de las

clínicas ambulatorias multidisciplinarias, debido a que estas organizaciones se enfrentan a múltiples procesos complejos, actividades y partes interesadas para lograr proporcionar atención oportuna por citas cercanas.

Con base en el estudio [22] el objetivo principal de BPM debe examinarse en el contexto de la transformación digital, es decir es hacer que los procesos de negocio sean más eficientes, más flexibles y adecuados para apoyar las metas estratégicas de la organización. A través de BPM, las empresas buscan no solo mejorar sus procesos internos sino también alinearlos de manera efectiva con los requerimientos y expectativas de los clientes y otros stakeholders [23].

### Ciclo de mejora continua BPM

En la **Figura 7**, podemos visualizar cinco etapas del ciclo de mejora continua en BPM, estas incluyen: diseño, modelado, ejecución, supervisión y optimización. Este ciclo se repite indefinidamente para asegurar mejoras constantes en los procesos de negocio [24]



**Figura 7.** Diagrama del ciclo de mejora continua en base a BPM

Por lo cual para llevar a cabo la gestión por procesos de negocio de una organización se debe seguir una serie de fases que forman parte del ciclo de vida de la BPM [25] como son:

**1. Identificación:** La primera fase es la identificación, en la cual se reconocen y definen los procesos de negocio que serán gestionados y mejorados. Durante esta etapa, se realiza un análisis del contexto organizacional para comprender la estructura, objetivos y

necesidades de la empresa. Luego, se seleccionan los procesos clave que tienen un mayor impacto en los objetivos de negocio y se establecen objetivos específicos que se desean alcanzar mediante la gestión de estos procesos [25].

**2. Modelado:** La siguiente fase es el modelado, donde se crean representaciones visuales de los procesos actuales y futuros. En esta etapa, se lleva a cabo el modelado AS-IS, que documenta el estado actual de los procesos, incluyendo todas las actividades, roles y flujos de trabajo existentes. Posteriormente, se desarrolla el modelado TO-BE, que diseña el estado futuro de los procesos optimizados, proponiendo mejoras y eliminando ineficiencias. Para crear estos diagramas detallados de los procesos, se utilizan herramientas como BPMN (Business Process Model and Notation) [25].

**3. Análisis:** En la fase de análisis, los procesos modelados se examinan minuciosamente para identificar problemas, ineficiencias y áreas de mejora. Se evalúa el rendimiento de los procesos actuales utilizando métricas e indicadores clave, y se identifican cuellos de botella y redundancias que ralentizan el proceso o son innecesarias. Además, se realiza una evaluación de riesgos para identificar posibles riesgos asociados con los procesos y sus mejoras propuestas [25].

**4. Diseño:** La fase de diseño se centra en desarrollar soluciones para optimizar los procesos de negocio. En esta etapa, se realiza el rediseño de procesos, creando nuevas estructuras y flujos de trabajo basados en los resultados del análisis. Se definen roles y responsabilidades específicas para los actores involucrados en el proceso y se desarrollan procedimientos y políticas claras para la ejecución de los procesos optimizados [25].

**5. Implementación:** Una vez completado el diseño, se pasa a la fase de implementación, donde las mejoras diseñadas se ponen en práctica. Esto incluye el desarrollo de sistemas y aplicaciones que soporten los nuevos procesos, la capacitación del personal en los nuevos procesos y herramientas, y la gestión del cambio para asegurar una transición suave hacia los nuevos procesos, abordando la resistencia al cambio y comunicando los beneficios [25].

**6. Monitoreo:** La fase de monitoreo implica supervisar los procesos en tiempo real para asegurar que se están ejecutando según lo diseñado. Durante esta etapa, se realiza un seguimiento continuo de los indicadores de desempeño mediante KPIs, se detectan

cualquier desviación de los procesos respecto a lo planeado y se recolecta feedback de los actores involucrados para detectar posibles mejoras [25].

**7. Optimización:** Finalmente, la fase de optimización se enfoca en la mejora continua de los procesos de negocio. En esta etapa, se revisan los datos recolectados durante el monitoreo para identificar oportunidades de mejora. Se realizan ajustes en los procesos basados en el análisis y la retroalimentación recibida, y se repiten las fases de análisis, diseño, implementación y monitoreo para asegurar una optimización constante [25].

## Ventajas y Beneficios de la Metodología BPM

**Tabla 3.** Ventaja y beneficio de la metodología BPM

<b>Ventaja/Beneficio</b>	<b>Descripción</b>
Mejora del servicio al cliente	Optimiza los procesos internos para ofrecer una atención más eficiente y de mayor calidad a los clientes
Fortalecimiento de la competitividad	Acelera la toma de decisiones, incrementa la eficiencia y agilidad operativa, y fomenta un aumento en la producción
Calidad en bienes y servicios	Incrementa la calidad de los productos y servicios ofrecidos a los usuarios
Acceso rápido a la información	Reduce los tiempos de acceso a documentos, aplicaciones y bases de datos
Aumento de productividad	Permite realizar un mayor número de acciones en el mismo tiempo, mejorando la productividad
Reducción de tiempos de interacción	Disminuye el tiempo necesario para coordinar actividades entre personas, procesos y tecnologías
Colaboración del equipo	Fomenta un ambiente de trabajo motivado, colaborativo y comprometido entre los empleados
Simplicidad en la comunicación	Facilita la salida de datos mediante correo electrónico, SMS y otros tipos de comunicación externa
Optimización de procesos	Establece mecanismos efectivos para gestionar y optimizar los procesos organizacionales

## Metodologías y herramientas utilizadas

- **BPMN 2.0:** Una notación gráfica estándar para modelar procesos de negocio.
- **AS-IS:** Modelo del estado actual de los procesos, utilizado para identificar ineficiencias.
- **TO-BE:** Modelo del estado deseado de los procesos, diseñado para optimizar la eficiencia.
- **Software BPM Bizagi:** Una herramienta que permite modelar, ejecutar y monitorear procesos de negocio [26].

## Beneficios en la Gestión de Procesos Organizacionales

La aplicación de la herramienta, BPM mejora la eficiencia operativa al reducir tanto los tiempos como los costos asociados con la ejecución de procesos. Según estudios [18] [27], esto se logra mediante la optimización y automatización de actividades que tradicionalmente requieren mucho tiempo y recursos. Además, BPM proporciona una mayor transparencia, lo que facilita un mejor entendimiento y control de los procesos. Este nivel de claridad permite a los gestores identificar rápidamente áreas problemáticas y tomar decisiones informadas para mejorar el rendimiento.

Otra ventaja importante es la flexibilidad y adaptabilidad que BPM aporta a una organización. Según [28], debido a su capacidad de ajustarse a los cambios en el entorno del negocio, las organizaciones pueden responder más eficazmente a nuevas oportunidades y desafíos, manteniendo su competitividad en un mercado en constante evolución. En resumen, BPM no solo optimiza la eficiencia y transparencia de los procesos, sino que también dota a las organizaciones de la agilidad necesaria para prosperar en un entorno dinámico.

**Tabla 4.** Beneficios en la Gestión de Procesos Organizacionales

<b>Beneficio</b>	<b>Descripción</b>
Definición de objetivos y estándares	Comprender los procesos permite establecer objetivos claros, medidas, indicadores y estándares de calidad que guían las operaciones.
Cumplimiento de auditorías	Facilita la preparación de procedimientos adecuados para cumplir con los requisitos de auditoría necesarios para diversas certificaciones.
Certificación de procesos	La certificación de procesos otorga una ventaja competitiva y permite destacarse a nivel nacional.
Acceso al mercado	Las certificaciones se convierten en un requisito esencial para acceder y competir en ciertos mercados.
Preparación para auditorías	Permite preparar procedimientos comerciales para cumplir con todos los niveles de auditoría, independientemente del tipo de certificación requerida.
Benchmarking	Promueve la evaluación comparativa basada en las mejores prácticas y estándares reconocidos.
Gestión del flujo de trabajo	Permite establecer flujos de trabajo definidos, asignar responsabilidades claras y, lo más importante, monitorear y medir los objetivos organizacionales.
Indicadores de gestión	Los indicadores se establecen de manera que se enfoquen en acciones que realmente aporten valor a la organización.
Mejora continua del proceso	Los procesos se optimizan continuamente para garantizar el cumplimiento de los objetivos organizacionales y alcanzar los mejores resultados.
Retención de conocimientos	Garantiza que la experiencia y el conocimiento permanezcan dentro de la organización, fomentando la sostenibilidad.

### **2.3.3 Business Process Model and Notation (BPMN)**

#### **Definición de BPMN**

BPMN es un estándar gráfico para representar los procesos de negocio en un formato de diagrama de flujo, facilita la comprensión de los procesos mediante una notación intuitiva y estandarizada [29]. Además, se utiliza para modelar procesos complejos de manera visual, permitiendo identificar ineficiencias y diseñar procesos optimizados, su uso facilita la comunicación entre diferentes stakeholders y la implementación de mejoras en los procesos [30].

#### **Beneficios de utilizar BPMN**

La adopción de BPMN en la gestión de procesos empresariales aporta numerosos beneficios, como la claridad en la documentación de procesos, la minimización de errores y la mejora en la comunicación entre equipos. Además, BPMN permite identificar cuellos de botella, puntos de mejora y oportunidades de automatización, lo que resulta en una toma de decisiones más informada y una gestión de procesos más eficiente y efectiva [31].

Diversos estudios han explorado la optimización de los procesos de negocio utilizando BPMN, Cordero y Sañay [32], enfatizan la importancia del análisis de procesos y el uso de BPMN para mapear y optimizar procesos en una empresa de servicios. Mientras que Eike, Volker, Peter, et.al [33], aplican estos principios a los procesos de producción en una industria manufacturera. Por otro lado, Daniel, Maiké y Kurt [34], van un paso más allá al proponer una metodología para mapear modelos BPMN para crear diagramas de procesos más comprensibles, que luego pueden usarse para la creación automática de diseños de diagramas, estos estudios resaltan colectivamente el potencial de BPMN para optimizar los procesos de negocio.

#### **Evaluación de modelos de procesos de negocio**

Los modelos de procesos de negocio a menudo se especifican utilizando el lenguaje de modelado BPMN (Business Process Model and Notation). Este lenguaje de modelado permite abordar los objetivos de negocio, la aplicación de reglas y el cumplimiento de requisitos en los procesos de negocio. Sin embargo, es importante evaluar la efectividad

de estos modelos de procesos de negocio. Estudio reciente ha propuesto un marco de evaluación que permite analizar la efectividad de los modelos de procesos de negocio, incluyendo técnicas para pruebas y verificación formal [35], [36]. Este marco puede ayudar a las organizaciones a asegurar que sus procesos de negocio modelados en BPMN cumplan con los objetivos y requisitos establecidos.

### Elementos clave de BPMN

- **Eventos:** Indican algo que ocurre durante el proceso de negocio (inicio, intermedio, fin).
- **Actividades:** Representan tareas o subprocesos dentro del flujo de trabajo.
- **Gateways:** Determinan bifurcaciones y uniones en el flujo de proceso basado en condiciones.
- **Flujos de secuencia:** Indican el orden en el que las actividades se ejecutan.

En la siguiente **Figura 8**, se puede visualizar los elementos utilizados comúnmente con la notación BPMN, donde incluyen los objetos de flujo, objetos de conexión, canales, artefactos y datos [37].

Objetos de Flujo	Objetos de Conexión	Canales (swimlans)	Artefactos	Datos
 <p>Actividad</p> <p>Actividades</p>	 <p>Flujo de secuencia</p>	 <p>Piscina</p>	 <p>Contenido anotación</p> <p>Comentario</p>	 <p>Objeto de datos</p> <p>Objeto de datos</p>
 <p>Eventos</p>  <p>Compuertas</p>	 <p>Flujo de mensaje</p>  <p>Asociación</p>	 <p>Carril</p>		 <p>Almacén de datos</p>

**Figura 8.** Elemento de la notación BPMN

**Fuente:** Object Management Group OMG (2011)

### 1.4. Antecedentes contextuales

En el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal, los procesos se centran en la gestión y regulación del uso de la tierra, el planeamiento urbano y la emisión de permisos

y certificaciones necesarias para el desarrollo urbano y rural. La implementación de BPM y BPMN en este contexto busca resolver problemas de ineficiencia, tiempos de respuesta prolongados y uso excesivo de recursos, que afectan tanto a la administración como a los ciudadanos. Estudios previos en entidades similares han demostrado que la adopción de estas metodologías puede conducir a mejoras significativas en la eficiencia operativa y la satisfacción del usuario.

### **Descripción del proceso en el área de ordenamiento territorial**

El área de ordenamiento territorial del GAD Municipal maneja trámites y servicios para planificar y regular el uso del suelo. Estos procesos abarcan desde la evaluación de solicitudes de uso de suelo y permisos de construcción hasta la actualización de registros catastrales y la planificación de infraestructura. Cada paso está diseñado para asegurar que el desarrollo urbano se alinee con las políticas de sostenibilidad y las necesidades de la comunidad, garantizando un manejo efectivo de los recursos territoriales. Cada trámite requiere pasos que involucran a los ciudadanos y a diferentes departamentos del GAD Municipal.

Un proceso típico de ordenamiento territorial incluye las siguientes etapas:

- **Recepción de solicitudes:** Los ciudadanos presentan sus solicitudes de trámites, como permisos de construcción o aprobación de planos, a través de canales presenciales, en línea o mediante correo electrónico.
- **Revisión y validación de documentación:** Los documentos presentados por los solicitantes son revisados para verificar que cumplen con los requisitos establecidos. Esta etapa puede implicar la interacción con varias áreas del GAD para obtener aprobaciones y verificaciones adicionales.
- **Evaluación técnica:** Una vez validada la documentación, se realiza una evaluación técnica para asegurar que la solicitud cumple con las normativas y planes urbanísticos vigentes.
- **Aprobación o rechazo:** Basándose en la evaluación técnica, se decide aprobar o rechazar la solicitud. En caso de aprobación, se emiten los permisos o certificaciones correspondientes.
- **Notificación al solicitante:** Finalmente, el resultado del trámite es comunicado al solicitante, ya sea mediante un documento físico o digital.

## **Análisis de la situación actual del GAD Municipal**

Actualmente, el GAD Municipal enfrenta varios desafíos en la gestión de estos procesos. Algunos de los problemas identificados incluyen:

- **Tiempos de respuesta prolongados:** Debido a la complejidad y a la gran cantidad de pasos involucrados en cada trámite, los tiempos de respuesta pueden ser extensos, lo que genera insatisfacción entre los ciudadanos.
- **Uso excesivo de recursos:** La falta de automatización y la dependencia de procesos manuales incrementan el uso de recursos humanos y materiales, lo que se traduce en costos operativos elevados.
- **Ineficiencia operativa:** La redundancia de actividades y la falta de integración entre los diferentes departamentos resultan en una baja eficiencia operativa.
- **Falta de transparencia:** Los ciudadanos a menudo no tienen visibilidad del estado de sus solicitudes, lo que genera incertidumbre y desconfianza en el sistema.

## **Propuesta de solución con BPM y BPMN**

Se propone el desarrollo de un aplicativo web que utilice la metodología BPM y el modelado BPMN en el GAD Municipal para estandarizar los procesos en el área de ordenamiento territorial. Al modelar los procesos actuales (AS-IS) y diseñar procesos optimizados (TO-BE), se puede lograr una mayor eficiencia. Utilizando herramientas como Bizagi para crear diagramas BPMN, es posible visualizar y analizar el estado actual de cada paso del proceso, identificar cuellos de botella y proponer mejoras específicas.

### **1.4.1. Ámbito de aplicación**

La propuesta de solución se centra en el desarrollo de un aplicativo web diseñado específicamente para la visualización y gestión de procesos en el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal. Este aplicativo servirá como una interfaz principal para acceder a los formularios y trámites que previamente se gestionaban de manera manual, facilitando así su ejecución y seguimiento en tiempo real. La solución integra la simulación con el prototipado web, que no solo centraliza el acceso a los servicios, sino que también mejorará la interactividad y la experiencia del usuario final.

- **Bizagi Modeler y Bizagi Studio:** Para la modelización y automatización de los procesos, se utiliza Bizagi, que permite diseñar, documentar y optimizar los procesos de negocio. Bizagi Modeler ayuda en la creación de modelos de procesos de manera visual y colaborativa, mientras que Bizagi Studio se utiliza para transformar esos modelos en aplicaciones reales automatizadas, esto incluye la configuración de la lógica de negocio, las reglas, las formas de trabajo, y las integraciones necesarias para operacionalizar los procesos modelados.
- **Colaboración:** Además de mejorar la eficiencia y la accesibilidad de los procesos, el aplicativo web fomenta la colaboración entre los diferentes actores del GAD Municipal. Al centralizar la información y facilitar su acceso y análisis, se promueve una mayor interacción y cooperación entre los responsables de los procesos, contribuyendo a una gestión más eficiente.

#### 1.4.2. Establecimiento de requerimientos

A continuación, en la **Tabla 5** se presentarán los requerimientos esenciales tanto funcionales como no funcionales para el desarrollo del aplicativo web destinado a la visualización y gestión de procesos en el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal.

**Tabla 5.** Requerimientos funcionales y no funcionales

Categoría	Requerimientos funcionales	Categoría	Requerimientos no funcionales
Acceso	- Fácil acceso a formularios y trámites necesarios - Interfaz intuitiva para la entrada de datos	Usabilidad	- Interfaz amigable y fácil de navegar - Diseño responsivo adaptable a diversos dispositivos
Integración	- Integración completa con Bizagi Modeler y Studio - Soporte para sincronización en tiempo real de datos	Rendimiento	- Respuestas rápidas y manejo de alto volumen de usuarios y transacciones
Visualización	- Actualizaciones en tiempo real	Escalabilidad	- Flexibilidad para crecimiento futuro y nuevas tecnologías
Notificaciones	- Sistema de notificaciones y alertas para informar a usuarios sobre actualizaciones o acciones requeridas	Mantenimiento y Soporte	- Fácil mantenimiento y actualización - Soporte técnico eficiente y accesible
Seguridad	- Seguridad robusta para proteger datos sensibles - Gestión de roles y permisos para usuarios	Compatibilidad	- Compatible con principales navegadores y sistemas operativos - Integración con otras plataformas

## **CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO**

### **2.1. Definición del prototipo**

El prototipo desarrollado para este proyecto constituye una solución integral diseñada para mejorar la visualización y gestión de procesos en el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal. Su arquitectura está diseñada para optimizar y facilitar las interacciones entre los usuarios y los procesos que manejan, proporcionando una plataforma centralizada y eficiente.

### **2.2. Metodología de desarrollo del prototipo**

#### **2.2.1. Enfoque, alcance y diseño de investigación**

Esta investigación adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión integral y profunda de los procesos del área de estudio. El enfoque cuantitativo se empleará para recolectar y analizar datos numéricos a través de encuestas y medición de tiempos de proceso a través de una herramienta, lo que permitirá evaluar la eficiencia operativa y cuantificar las mejoras obtenidas. Por otro lado, el enfoque cualitativo se utilizará para realizar entrevistas y observaciones directas, proporcionando una visión detallada de las percepciones y experiencias de los empleados y usuarios involucrados en los procesos.

El alcance de la investigación es tanto descriptivo como exploratorio, desde una perspectiva descriptiva, el estudio se centrará en documentar y detallar los procesos actuales del área de ordenamiento territorial, incluyendo cada uno de los pasos, actores involucrados y tiempos de operación. Se elaborarán mapas modelados detallados de los procesos utilizando BPMN para ofrecer una representación clara y comprensible del estado actual. Desde una perspectiva exploratoria, la investigación buscará identificar y proponer mejoras potenciales en estos procesos, explorando diversas metodologías y herramientas de BPM, y evaluando su aplicabilidad y efectividad en el contexto específico del GAD Municipal.

El diseño de la investigación es cuasi-experimental, permitiendo la comparación de los procesos antes y después de la aplicación del análisis y modelado propuesto. Este diseño implica la recolección de datos en dos fases: la primera fase consistirá en el diagnóstico

y documentación de los procesos actuales (fase As-Is), mientras que la segunda fase involucrará la implementación de los procesos mejorados y la evaluación de su efectividad (fase To-Be). En la primera fase, se utilizarán técnicas como la observación directa, entrevistas con el personal y análisis de documentos para comprender el estado actual, mientras que, en la segunda fase, se desarrollarán y simularán los procesos mejorados utilizando Bizagi Modeler como herramienta de modelado de procesos.

### 2.2.2. Unidades de análisis

#### Población

La población de esta investigación la conforman el personal del área de ordenamiento territorial de los GAD Municipales.

#### Muestra

La muestra de esta investigación la conforman el personal del área de ordenamiento territorial del GAD Municipal de la ciudad de Pasaje.

### 2.2.3. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

En la siguiente **Tabla 6**, se presentan las técnicas e instrumentos que se utilizarán para recopilar la información necesaria, estas incluyen entrevistas y reuniones, encuestas y observación directa, con sus respectivos instrumentos detallados.

**Tabla 6.** Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Técnica	Instrumento
Entrevista y reuniones	Guía de entrevista con preguntas a los empleados, puntos de discusiones en reuniones
Encuesta	Test para determinar la satisfacción de los usuarios
Observación directa	Revisión de documentos existentes y procesos de los trámites

### 2.2.4. Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados

Para el procesamiento y análisis de datos de las entrevistas y reuniones, se utilizará el análisis de contenido para la identificación de temas relacionados y patrones generados en las respuestas de los participantes. El análisis de encuestas se realizará mediante

herramientas estadísticas, donde se limpiará inicialmente con precisión y calidad de los datos obtenidos, luego una implementación de gráficos de barras para representar los datos. En la observación directa se utilizará una técnica llamada observación estructurada, que permite registrar comportamientos o tendencias en el proceso de tramites, además del análisis de la revisión de alguna documentación, el resultado puede analizarse cualitativa o cuantitativamente según el caso específico.

### 2.2.5. Metodología o métodos específicos

Se utilizará como metodología de trabajo la BPM, disciplina organizativa que nos permitirá analizar y optimizar los procesos del área de ordenamiento territorial del GAD Municipal, para el modelamiento de los procesos de negocio utilizaremos la notación gráfica estandarizada BPMN y para el prototipo web la ejecutaremos con la herramienta BPMS.

### 2.2.6. Herramientas

En la siguiente **Tabla 7**, se presentan los recursos que se utilizarán para el desarrollo de nuestro Trabajo de Integración Curricular, esta tabla incluye documentos, software y otros recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

**Tabla 7.** Herramientas y/o materiales

Categoría	Herramientas y/o materiales
Documentos	Documentos internos del GAD Municipal Manuales y plantillas de los trámites o servicios
Software	Office 365 OneDrive Zoom, Microsoft Teams Windows 10 Pro Edition Bizagi Suite
Otros	Acceso a Internet, Energía eléctrica Equipos de cómputo

### 2.3. Desarrollo del prototipo

El levantamiento de procesos se estructuró en fases, cada una con objetivos específicos que garantizaron una recopilación y análisis exhaustivos de la información necesaria para el diseño del prototipo propuesto, las fases se las presentan a continuación:

### **Fase 1: Planificación y formación del equipo**

Esta fase inicial se centró en formar un equipo interdisciplinario compuesto por los autores de esta investigación, cotutor y personal del área de ordenamiento territorial. El equipo fue responsable de definir los objetivos del levantamiento de información, establecer los métodos de recopilación de datos y planificar las etapas subsiguientes del proyecto. **Ver Anexo 4.**

### **Fase 2: Identificación de actores y documentación de roles**

El equipo identificó a los actores involucrados en los procesos del área de ordenamiento territorial, cada actor se documentó detalladamente, incluyendo su rol en la organización, sus tareas específicas y cómo sus acciones impactan los procesos existentes. Esta información fue esencial para comprender la dinámica operativa y las interacciones clave dentro de los procesos. **Ver Anexo 5.**

### **Fase 3: Catalogación de los objetos de negocio**

Durante esta etapa, se identificaron y catalogaron todos los objetos de negocio relevantes, tales como documentos, formularios, bases de datos y herramientas de software utilizadas en los procesos de ordenamiento territorial. Se realizó una descripción detallada de cada objeto, incluyendo su uso y su importancia en los flujos de trabajo, lo que permitió identificar recursos críticos y dependencias. **Ver Anexo 5.**

### **Fase 4: Desarrollo de la matriz de casos de uso**

Con la información recopilada, se elaboró una matriz de casos de uso que describió cada actividad en los procesos, los actores involucrados y los objetos de negocio asociados. Esta matriz ayudó a visualizar la estructura actual de los procesos (As-Is), identificando ineficiencias, redundancias y puntos de mejora. **Ver Anexo 5.**

### **Fase 5: Registro de excepciones**

La última fase del levantamiento consistió en documentar todas las excepciones o anomalías encontradas durante la evaluación de los procesos. Este registro detalló las situaciones que desviaban de lo normal, incluyendo errores, retrasos y conflictos, y propuso acciones correctivas preliminares para abordar estos desafíos. **Ver Anexo 5.**

## **Fase 6: Modelo descriptivo del proceso de negocio As-Is usando BPMN**

En esta fase crucial, se utilizó la notación BPMN para crear un modelo descriptivo visual de los procesos actuales (As-Is). El equipo, utilizando las herramientas de modelado BPMN como Bizagi Modeler, documentó meticulosamente cada paso, tarea, y flujo de los procesos del área de ordenamiento territorial. Este modelo incluyó eventos de inicio y fin, tareas, decisiones (gateways), y flujos de secuencia que ilustran cómo se realizan los procesos en la práctica actual. El objetivo de esta fase fue representar gráficamente la operativa actual para identificar claramente las áreas de congestión, redundancias, bucles innecesarios y puntos de decisión críticos. **Ver Anexo 5.**

## **Fase 7: Aprobación de los procesos**

Tras el desarrollo del modelo descriptivo As-Is, la siguiente etapa implicó la revisión y aprobación de estos procesos por parte de los stakeholders relevantes. Esta fase fue esencial para asegurar la alineación entre las necesidades operativas documentadas y las expectativas de los actores clave, incluyendo la dirección del GAD Municipal, el personal del área de ordenamiento territorial, y otros departamentos implicados. El objetivo principal de esta fase fue obtener un consenso sobre la situación actual de los procesos y garantizar que cualquier propuesta de mejora en la fase de rediseño To-Be se basara en una comprensión mutua y aceptada de los problemas y desafíos actuales.

## **Fase 8: Análisis**

Esta fase consiste en una evaluación exhaustiva de los procesos existentes, documentados en el modelo As-Is, con el objetivo de identificar ineficiencias, cuellos de botella, redundancias y otras áreas potenciales de mejora. Durante esta etapa, el equipo de proyecto utiliza diversas herramientas analíticas y técnicas de evaluación para desglosar cada proceso y examinar sus componentes individuales.

El análisis se centra en varios aspectos clave:

- **Eficiencia operativa:** Se mide las repeticiones de las tareas a nivel operativo y los recursos necesarios para completarlas dentro de los procesos, identificando aquellas actividades que consumen recursos excesivos sin agregar valor significativo.

- **Eficacia del proceso:** Se evalúa la capacidad de los procesos actuales para alcanzar los resultados deseados, detectando fallos o deficiencias que impiden el cumplimiento de los objetivos.
- **Flujo de trabajo:** Se analiza el flujo de las actividades para identificar interrupciones, repeticiones innecesarias con los ciudadanos y transiciones que podrían optimizarse para un rendimiento más fluido.
- **Riesgos y puntos de falla:** Se identifican áreas donde los procesos son vulnerables a errores o fallas, lo que podría comprometer la calidad o la seguridad del servicio.

## **Fase 9: Diseño**

En la fase de diseño, el equipo desarrolla el nuevo modelo de proceso To-Be basado en los resultados y recomendaciones obtenidas durante la fase de análisis. Este nuevo modelo propone una estructura optimizada de los procesos que busca mejorar la eficiencia, la efectividad y la satisfacción del usuario, eliminando las ineficiencias identificadas y reorganizando el flujo de trabajo para un mejor rendimiento.

Actividades principales de la fase de diseño incluyen:

- **Rediseño de procesos:** Utilizando las herramientas de modelado BPMN, se crean diagramas detallados que reflejan el nuevo diseño de los procesos. Estos diagramas incorporan las mejoras propuestas, como la eliminación de pasos redundantes.
- **Validación de flujos de trabajo:** Cada proceso diseñado se somete a pruebas de concepto y simulaciones para asegurar que los flujos de trabajo propuestos funcionen como se espera.
- **Incorporación de mejoras tecnológicas:** Se evalúa y selecciona tecnología adecuada para apoyar los nuevos procesos.
- **Consultas con stakeholders:** Los diseños To-Be son revisados en conjunto con stakeholders clave, incluyendo personal operativo, administrativo y directivos del GAD Municipal.

El resultado de esta fase es un conjunto de procesos optimizados, documentados claramente en modelos BPMN To-Be, que están listos para ser implementados. Estos

modelos representan una visión futura de cómo se realizarán las actividades dentro del área de ordenamiento territorial, con expectativas de un rendimiento significativamente mejorado en comparación con el estado actual.

**Fase 10: Simulación del prototipo web.** En esta etapa, las mejoras propuestas se implementan para optimizar el flujo de trabajo en el área de ordenamiento territorial.

Actividades principales de la fase de implementación incluyen:

- **Desarrollo del prototipo web:** Se desarrolla el prototipo web en Bizagi Studio diseñada específicamente para facilitar el acceso a los formularios y trámites del área de ordenamiento territorial. Esta página servirá como portal principal para que los ciudadanos y otros usuarios accedan a los servicios necesarios, visualicen información relevante y completen sus trámites de manera eficiente y digital.
- **Integración de sistemas con BPM y BPMN:** Los sistemas que soportan los procesos de ordenamiento territorial son configurados y optimizados para integrarse con el prototipo, utilizando principios de BPM y BPMN. Esto asegura que los procesos no solo sean visibles, sino que también estén gestionados de manera que reflejen las mejoras en eficiencia y efectividad.
- **Capacitación y preparación del personal:** El personal del GAD Municipal recibe capacitación específica sobre cómo manejar la nueva interfaz y los sistemas actualizados.

#### **2.4. Ejecución del prototipo**

Parte del desarrollo de esta actividad comienza con el modelado As-Is, el mismo que se puede visualizar en el Anexo 5, donde encontramos cada uno de los procesos y subprocesos que intervienen en nuestro caso de estudio, luego con el modelado To-Be definimos el modelo de datos para darle forma a nuestro prototipado web y que los usuarios cuenten con una simulación de nuestra propuesta.

## CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

### 3.1. Plan de evaluación

#### Objetivo

Evaluar la funcionalidad del proceso optimizado a través de una herramienta BPMS, así como la satisfacción de los actores del proceso en cuando a la propuesta de optimización, con el fin de brindar una propuesta de optimización de los procesos actuales del área de Ordenamiento Territorial del GAD Municipal.

#### Cronograma

Tabla 8. Cronograma del plan de evaluación

Semana	Fecha	Detalle
9	06/01/2025	Definir objetivos, cronograma e instrumento de evaluación del prototipo web en Bizagi Studio.
10	13/01/2025	Ajuste de la encuesta de satisfacción y aplicación a los usuarios.
11	20/01/2025	Evaluar el prototipo web con la reportaría presentada por la herramienta.
12	27/01/2025	Tabulación de los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción y del prototipo web
13	03/02/2025	Análisis de los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción y del prototipo web
14	10/02/2025	Documentación final de los resultados en el documento del Proyecto de Titulación Curricular

#### 3.1.1 Proceso de Evaluación

##### 3.1.1.1 Evaluación del proceso optimizado

Las métricas utilizadas en la evaluación se basan en herramientas específicas proporcionadas por Bizagi Studio, una plataforma de automatización de procesos de negocio. Cada métrica tiene un enfoque particular que ayuda a identificar aspectos relevantes del proceso, como la duración de las actividades, los caminos más frecuentes, y el rendimiento de las actividades dentro del flujo.

A continuación, se describen las métricas utilizadas para esta evaluación:

Tabla 9: Métricas de evaluación

<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramienta</b>
Tiempo de Ciclo	Mide el tiempo total necesario para completar un proceso.	Bizagi Studio – Tiempo de Ciclo
Histograma de Duraciones	Analiza la duración de las actividades dentro del proceso.	Bizagi Studio – Histograma de Duraciones
Actividad de Proceso	Mide el rendimiento de las actividades individuales en el flujo.	Bizagi Studio – Actividad de Proceso
Ranking de Activaciones	Evaluación de la frecuencia con la que se activan las tareas.	Bizagi Studio – Ranking de Activaciones
Caminos Frecuentes	Identifica los caminos más recorridos dentro del proceso.	Bizagi Studio – Caminos Frecuentes
Detalles de Casos	Análisis detallado de los casos procesados, identificando puntos críticos.	Bizagi Studio – Detalles de Casos

### 3.1.1.2 Evaluación de satisfacción a los usuarios

**Metodología:** La evaluación de la propuesta de optimización será evaluada por un total 3 actores; líder del proyecto, dueño del proceso y el facilitador. Previa reunión para la presentación del proceso y prototipo. Finalmente se van a obtener las observaciones mediante una encuesta diseñada a continuación.

En la **Tabla 10** presentamos la encuesta de satisfacción realizada a los usuarios, la evaluación se llevó a cabo utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 representa 'Insatisfactorio' y 5 'Muy Satisfactorio'. Las preguntas de la encuesta se enfocan en la propuesta de los procesos optimizados.

Escala de Valoración:

1. Insatisfactorio
2. Poco Satisfactorio
3. Neutral
4. Satisfactorio
5. Muy Satisfactorio

Tabla 10: Encuesta de satisfacción de usuarios

N°	Pregunta	Valoración (1-5)
<b>Pertinencia del Flujo Optimizado</b>		
1	¿Qué tan satisfecho está con la estructura general del proceso optimizado para la gestión de catastros y certificación?	
<b>Eficiencia y Reducción de Errores</b>		
2	¿Qué tan satisfecho está con la reducción de pasos innecesarios y redundantes en el flujo optimizado?	
<b>Cobertura de Actividades y Responsabilidades</b>		
3	¿Qué tan satisfecho está con la inclusión de todas las actividades clave necesarias para garantizar una correcta gestión de catastros y certificaciones?	
4	¿Qué tan satisfecho está con la inclusión de todas las responsabilidades necesarias para cada actor en el nuevo flujo?	
<b>Flexibilidad y Manejo de Excepciones</b>		
5	¿Qué tan satisfecho está con la capacidad del proceso optimizado para manejar situaciones excepcionales o imprevistas sin interrumpir su eficiencia?	
<b>Resultados Generales y Satisfacción</b>		
6	¿Qué tan satisfecho está con la rapidez y claridad en la recepción y verificación de documentos necesarios para los trámites catastrales?	
7	¿Qué tan satisfecho está con la coordinación y agilidad del proceso de compra y validación de habilitantes necesarios para los trámites?	
8	¿Qué tan satisfecho está con la facilidad y organización para coordinar las fechas de inspección de predios?	
9	¿Qué tan satisfecho está con la exactitud y claridad en la actualización de la información catastral?	
10	¿Qué tan satisfecho está con la agilidad y precisión en la emisión del certificado catastral final?	
11	¿Qué tan satisfecho está con los resultados generales obtenidos con el flujo optimizado comparado con el proceso actual?	

## 3.2. Resultados de la evaluación

### 3.2.1 Resultados de evaluación de prototipo web

Se presentarán los resultados obtenidos de la evaluación del prototipo web mediante una tabla que contendrá la sumatoria, promedio y porcentaje de cumplimiento de los criterios definidos, a continuación, en la **Tabla 11**, tenemos los criterios de la evaluación del prototipo web.

Tabla 11: Resultados de Evaluación de Prototipo Web

Criterio de Evaluación	Fuente obtención	Fecha Rango
Tiempo de Ciclo	Reporte de Bizagi Studio	05-12-2024 / 13-12-2024
Histograma de Duraciones	Reporte de Bizagi Studio	05-12-2024 / 13-12-2024
Actividad de Proceso	Reporte de Bizagi Studio	05-12-2024 / 13-12-2024
Caminos Frecuentes	Reporte de Bizagi Studio	05-12-2024 / 13-12-2024
Detalles de Casos	Reporte de Bizagi Studio	05-12-2024 / 13-12-2024

### 3.2.2.1 Resultados de Tiempo de Ciclo

En la **Figura 9**, los resultados del análisis del tiempo de ciclo del proceso "Gestión de Casos y Certificar" evidencian un alto nivel de eficiencia, con una duración promedio de 0.51 días, significativamente inferior a la duración esperada de 9.5 días, y el 100% de los casos resueltos dentro del plazo establecido. Estos datos reflejan una optimización efectiva del proceso gracias a la implementación de mejoras como la automatización de tareas y la eliminación de actividades innecesarias, lo que también se traduce en una baja desviación estándar de 0.155, indicativa de estabilidad y consistencia en la ejecución. Estos resultados confirman que las modificaciones realizadas en el modelo To-Be están alineadas con los objetivos de optimización planteados, aunque se sugiere un monitoreo continuo para mantener el desempeño y evaluar posibles ajustes en las métricas esperadas según las condiciones actuales.

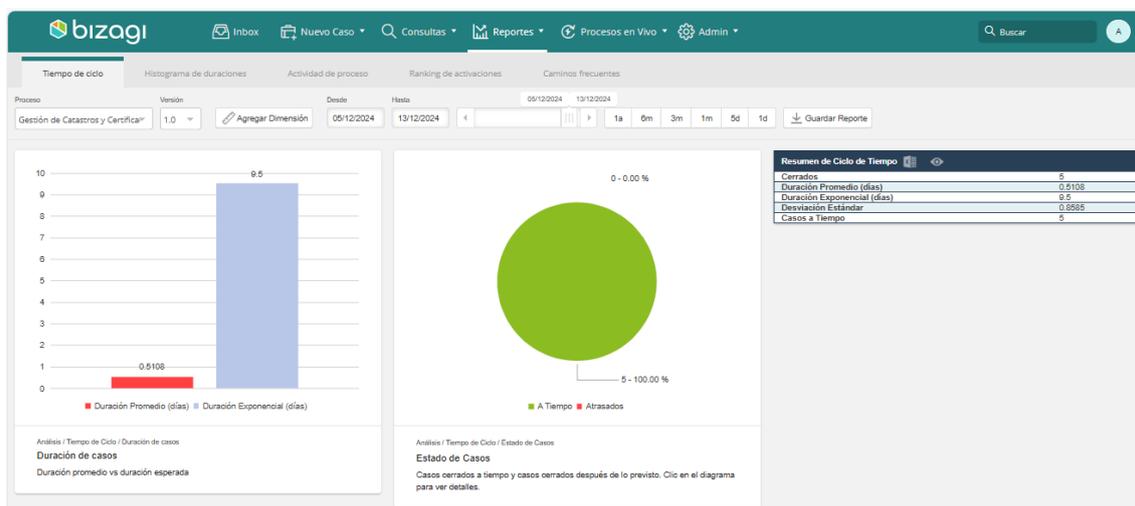
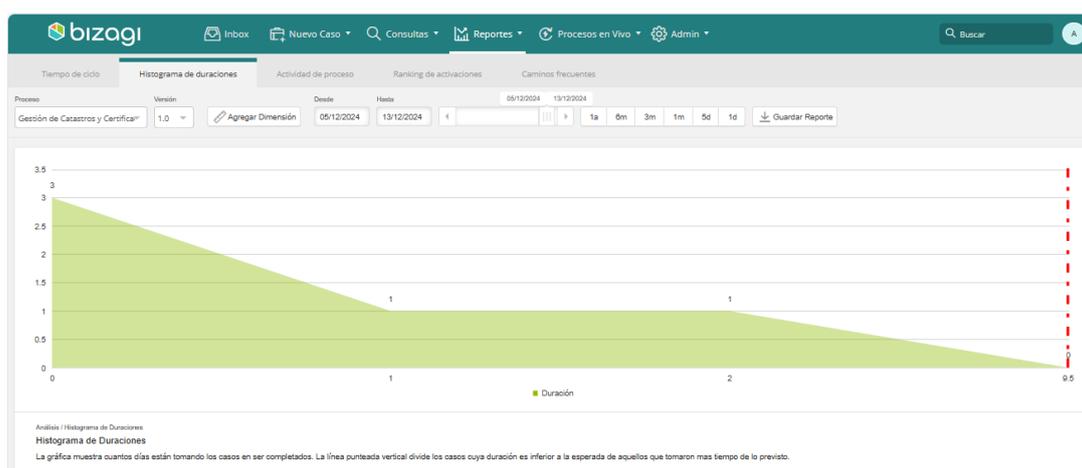


Figura 9. Representación gráfica del tiempo promedio y esperado

### 3.2.2.2 Resultados de Histograma de Duraciones

Podemos visualizar en la **Figura 10**, que el histograma de duraciones muestra una distribución decreciente en la cantidad de casos conforme aumenta la duración, con una mayoría de ellos resueltos en un tiempo significativamente menor al límite esperado de 9.5 días, representado por la línea punteada roja. Este comportamiento refuerza la evidencia de eficiencia en el proceso "Gestión de Casos y Certificar", ya que la mayor parte de los casos se completaron en tiempos inferiores al máximo proyectado. La gráfica refleja que el diseño del modelo optimizado permite resolver los casos de manera ágil y consistente, reduciendo considerablemente los tiempos operativos sin generar acumulación o retrasos. Estos resultados destacan la eficacia del sistema en minimizar los tiempos promedio y garantizar un desempeño predecible dentro de los límites establecidos.



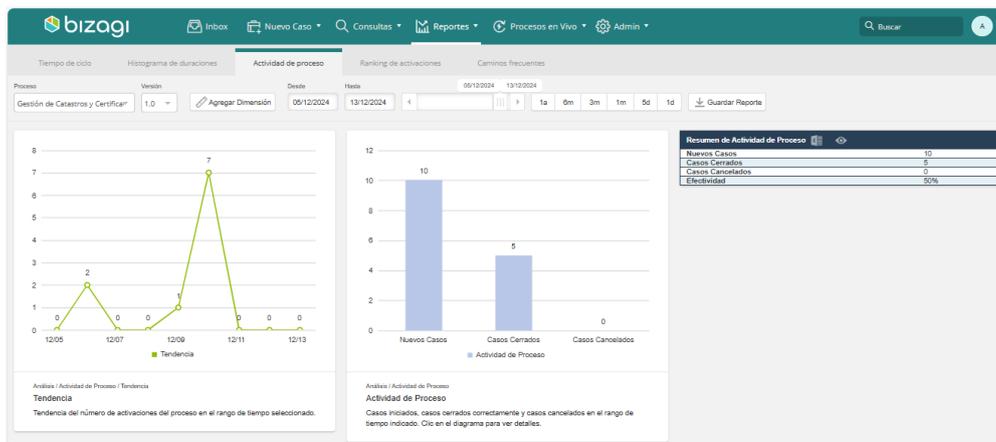
**Figura 10.** Distribución de los casos según el tiempo de resolución

### 3.2.2.3 Resultados de Actividad de Proceso

En la **Figura 11**, nos revela que, durante el período analizado, se generaron un total de 10 nuevos casos, de los cuales 5 fueron cerrados correctamente, mientras que no se registraron casos cancelados. Esto representa un índice de efectividad del 50%, lo que indica que la mitad de los casos iniciados fueron completados exitosamente dentro del rango de tiempo evaluado.

La tendencia diaria muestra un comportamiento fluctuante, con un pico de actividad el día 09/12/2024, donde se generaron 7 nuevos casos, lo que podría asociarse a una carga operativa concentrada en esa fecha. La ausencia de casos cancelados refleja un manejo

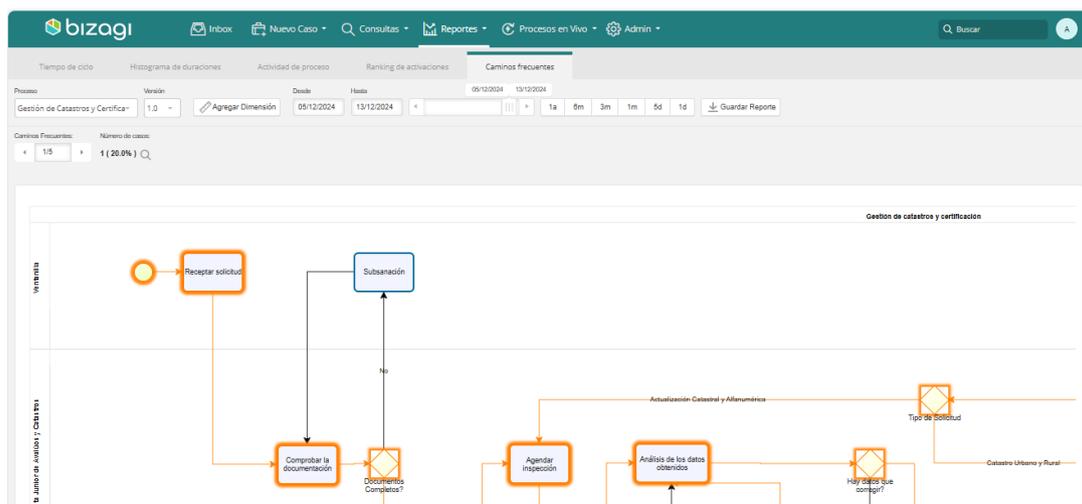
adecuado en el seguimiento de los procesos, aunque el margen de efectividad del 50% sugiere oportunidades de mejora en la conclusión de los casos pendientes.



**Figura 11.** Resumen de los casos generados, cerrados y cancelados

### 3.2.2.4 Resultados de Caminos Frecuentes

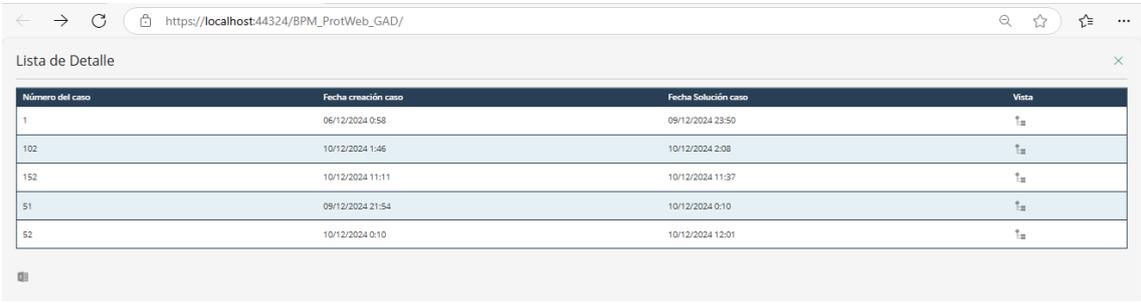
En la siguiente **Figura 12**, muestra los caminos frecuentes del proceso, donde representa el 20% de los casos, con actividades clave como la recepción de solicitudes, subsanación, validación de documentación, programación de inspecciones y análisis de datos. Este camino refleja un diseño estructurado que garantiza el cumplimiento secuencial de las etapas críticas del proceso. Las decisiones intermedias, como la verificación de documentos completos, pueden generar variaciones en la duración del flujo.



**Figura 12.** Visualización del camino más utilizado en el proceso

### 3.2.2.5 Resultados de Detalles de Casos

La **Figura 13**, muestra información específica sobre los tiempos de creación y solución de cada caso gestionado. Los datos reflejan que todos los casos analizados se resolvieron en el mismo día en que fueron creados, con tiempos de resolución que oscilan entre minutos y horas, lo que evidencia una rápida capacidad de respuesta en el sistema. Este rendimiento refuerza la eficiencia operativa observada en los análisis previos, indicando que los flujos están optimizados para atender y resolver los casos en tiempos mínimos. No obstante, se recomienda realizar un seguimiento continuo para garantizar que esta rapidez se mantenga incluso en escenarios con mayor carga de trabajo.



Número del caso	Fecha creación caso	Fecha Solución caso	Vista
1	06/12/2024 0:58	09/12/2024 23:50	↑
102	10/12/2024 1:46	10/12/2024 2:08	↑
152	10/12/2024 11:11	10/12/2024 11:37	↑
51	09/12/2024 21:54	10/12/2024 0:10	↑
52	10/12/2024 0:10	10/12/2024 12:01	↑

**Figura 13.** Información detallada de los tiempos de creación y solución de los casos gestionados

### 3.2.2 Resultados de evaluación de satisfacción de usuarios

En esta sección se presentan los resultados de la evaluación realizada a los usuarios principales del sistema optimizado. La evaluación se enfocó en medir el nivel de satisfacción en aspectos clave del proceso, agrupados en características específicas como pertinencia, eficiencia, cobertura de actividades, flexibilidad, y resultados generales. Estas características reflejan tanto la funcionalidad técnica como la percepción de los usuarios sobre la optimización del flujo de trabajo.

La satisfacción de los usuarios fue evaluada mediante un cuestionario con una escala de 1 a 5, donde 1 representa "insatisfactorio" y 5 "muy satisfactorio". Los datos obtenidos fueron organizados y analizados para calcular indicadores clave como la suma de puntuaciones, el promedio de satisfacción, y el porcentaje de cumplimiento. A continuación, se presentan los resultados detallados y un análisis de los hallazgos más relevantes.

### Resumen de la Fórmula:

- $X$  (Suma de Puntuaciones) = suma de todas las puntuaciones dadas.
- $Y$  (Promedio) =  $X / \text{Número de encuestados}$ .
- $Z\%$  (Porcentaje de Cumplimiento) =  $(\text{Número de respuestas satisfactorias} / \text{Número total de encuestados}) \times 100$ .

*Tabla 12: Resultados de evaluación de satisfacción de usuarios*

Característica	Número de usuarios	Sumatoria (X)	Promedio (Y)	Porcentaje (Z%)
Pertinencia del Flujo Optimizado	3	15	5.00	100.00%
Eficiencia y Reducción de Errores	3	15	5.00	100.00%
Cobertura de Actividades y Responsabilidades	3	30	5.00	100.00%
Flexibilidad y Manejo de Excepciones	3	15	5.00	100.00%
Resultados Generales y Satisfacción	3	86	4.78	95.56%
<b>TOTAL</b>		161	4.96	99.12

En general, en la **Tabla 12**, las características Pertinencia del Flujo Optimizado, Eficiencia y Reducción de Errores, Cobertura de Actividades y Responsabilidades, y Flexibilidad y Manejo de Excepciones alcanzaron el 100% de cumplimiento, lo que indica que los usuarios perciben estas áreas como completamente satisfactorias. Estas características reflejan que los procesos optimizados han logrado responder adecuadamente a las expectativas en términos de pertinencia, simplificación, inclusión de actividades clave, y manejo de excepciones.

Por otro lado, la característica Resultados Generales y Satisfacción, con un porcentaje de 95.56%, aunque sigue mostrando un alto nivel de satisfacción, presenta una ligera brecha en comparación con las demás. Esto podría reflejar aspectos específicos que aún pueden ser mejorados dentro de esta área, como la percepción general de los usuarios sobre la agilidad, precisión, y claridad en los resultados finales.

En términos generales, la **Figura 14**, destaca que las evaluaciones del sistema muestran niveles consistentemente altos de satisfacción, con un promedio general de 99.12%. Esto evidencia que el proceso optimizado satisface plenamente las necesidades de los usuarios, asegurando la funcionalidad, cobertura y efectividad esperada, con solo pequeñas oportunidades de mejora en algunos resultados finales.



**Figura 14.** Porcentaje de satisfacción de los usuarios por característica

### 3.2.3 Prueba de hipótesis para proporciones

Para evaluar la efectividad de la optimización de los procesos, se realizará una prueba de hipótesis utilizando el estadístico  $Z$ , basado en los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción de los usuarios.

- Hipótesis nula ( $H_0$ ): El porcentaje de usuarios altamente satisfechos con la propuesta de optimización de procesos en el área de ordenamiento territorial es menor al 80%.

$$H_0: P < 0.80$$

- Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): El porcentaje de usuarios altamente satisfechos con la propuesta de optimización de procesos en el área de ordenamiento territorial es mayor o igual al 80%.

$$H_1: P \geq 0.80$$

### 3.2.3.1 Recolección de datos

En la siguiente **Tabla 8**, se resumen el conteo de veces que los usuarios han elegido los criterios:

*Tabla 8. Resumen de la encuesta de satisfacción categorizado por criterios*

Criterios	Insatisfactorio	Poco Satisfactorio	Neutral	Satisfactorio	Muy Satisfactorio
Preguntas (cantidad)	0	0	0	4	29
Criterio	Satisfacción baja			Satisfacción alta	
Total, por categoría de satisfacción	0			33	
<b>Total</b>	33				

### 3.2.3.2 Calculo de la proporción observada

En la **Tabla 9**, se muestra los porcentajes correspondientes al criterio satisfacción alta, que serán utilizados para la realización de la prueba de hipótesis.

*Tabla 9. Resumen de la encuesta en porcentaje categorizado por criterios*

Criterios	Nada satisfecho	Un poco satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho	Totalmente satisfecho
Cantidad %	0%	0%	0%	12.12%	87.88%
Total	0%			100%	
	Satisfacción baja			Satisfacción alta	

Aplicación de Bernoulli y Verificación de Condiciones

#### 1. Condiciones para Aplicar Bernoulli: Verificamos si

$$np_0 \geq 5 \text{ y } n(1 - p_0) \geq 5$$

**Sabiendo que:**

- $n= 33$  (Total de respuestas)
- $p_0=0.8$ (proporción hipotética mínima esperada)

**Cálculo:**

$$np_0 = 33 * 0.8 = 26.4$$

$$n(1 - p_0) = 33 * (1 - 0.8) = 33 * 0.2 = 6.6$$

**Verificación:**

$$26.4 \geq 5, \quad 6.6 \geq 5$$

**Conclusión:** Se cumplen las condiciones para aplicar la prueba de Bernoulli utilizando el estadístico Z.

**3.2.3.3 Prueba de Hipótesis**

1. Formula del Estadístico Z:

$$Z_0 = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

**Donde:**

$\hat{p}$  = proporción observada (1.0 en este caso).

$p_0 = 0.8$  (proporción hipotética mínima esperada).

$n = 33$  (número total de observaciones).

**2. Cálculo:**

$n$  = tamaño de la muestra

$x$  = número de casos favorables es satisfacción (alta)

$\hat{p}$  = proporción de la muestra

$Z_0$  = estadístico de prueba

$p_0$  = proporción propuesta bajo la hipótesis nula

$$\hat{p} = \frac{x}{n} = \frac{33}{33} = 1.0$$

$$Z_0 = \frac{1.0 - 0.8}{\sqrt{\frac{0.8(0.2)}{33}}}$$

$$Z_0 = \frac{0.2}{0.0696} = 2.87$$

El estadístico de prueba  $Z_0$  calculado es aproximadamente 2.87

### Cálculo del estadístico de referencia crítico $Z_\alpha$

En base a la siguiente **Figura 15**, realizamos la búsqueda de la distribución normal estándar.

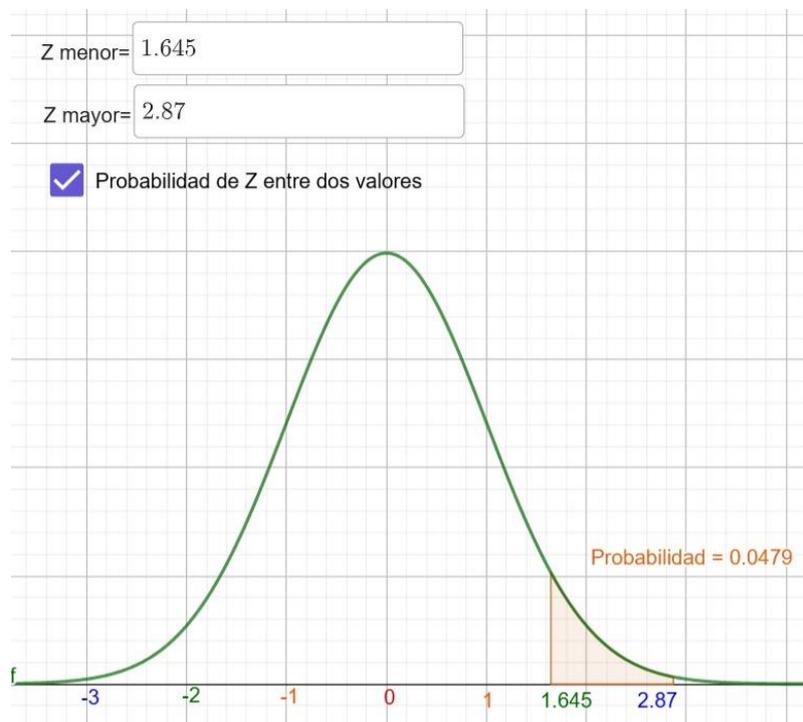
Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5	0.504	0.508	0.512	0.516	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.591	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.648	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.67	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.695	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.719	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.758	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.791	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.834	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.877	0.879	0.881	0.883
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.898	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.937	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.975	0.9756	0.9761	0.9767

**Figura 15.** Selección en la tabla de la distribución normal estándar

1. **Nivel de Confianza:**  $1-\alpha=1-0.05 =0.95$
2. **Nivel de significancia:**  $\alpha=0.05$
3. **Valor Crítico de Z:** Para una prueba unilateral,  $Z_\alpha = 1.645$

$$Z_\alpha = Z_{0.05} = 1.645$$

## Gráfico de la normal:



**Figura 16.** Gráfica de la distribución normal

En la **Figura 16**, muestra el área de rechazo, delimitada por el valor crítico  $Z_{\alpha}=1.645$ . El estadístico de prueba calculado,  $Z_0 = 2.87$ , se encuentra dentro de esta región de rechazo, indicando que existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula  $H_0$  en favor de la hipótesis alternativa  $H_1$ .

La probabilidad calculada en la gráfica, representada por el área sombreada, confirma que la proporción de usuarios altamente satisfechos es significativamente mayor o igual al 80%. Esto respalda la efectividad de la propuesta de optimización de procesos, demostrando que cumple con los niveles de satisfacción esperados.

## Aplicación del criterio de rechazo

### Interpretación:

$$Z_0 = 2.87 > Z_{\alpha} = 1.645$$

TRUE

Por lo que rechazamos la hipótesis nula  $H_0$

$$H_0: P < 0.80$$

$$H_1: P \geq 0.80$$

Por lo tanto, se concluye que el porcentaje de usuarios altamente satisfechos con la propuesta de optimización de procesos es significativamente mayor o igual al 80%, confirmando la validez de la hipótesis alternativa  $H_1$ .

#### **3.2.3.4 Discusión de resultados**

El estadístico calculado  $Z_0=2.87$  se encuentra significativamente por encima del valor crítico  $Z_\alpha=1.645$ , correspondiente a un nivel de confianza del 95%. Este resultado permite rechazar la hipótesis nula  $H_0$  con un nivel de significancia del 5%, estableciendo que hay suficiente evidencia estadística para concluir que la proporción de usuarios altamente satisfechos con la optimización de los procesos es mayor o igual al 80%.

En conclusión, se ha logrado validar estadísticamente que la optimización de los procesos propuestos cumple con los niveles de satisfacción esperados, confirmando la hipótesis alternativa  $H_1$ .

## CONCLUSIONES

- La propuesta de optimización de procesos en el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal cumplió con los objetivos de mejora en los flujos operativos, la gestión de recursos y la experiencia de los usuarios. La implementación del modelo BPM y BPMN permitió estructurar los procesos de manera más eficiente, facilitando su análisis y adaptación para futuras mejoras dentro de la institución.
- El análisis detallado de los procesos actuales mediante entrevistas y observación directa identificó ineficiencias y redundancias que fueron abordadas mediante el modelado AS-IS y TO-BE.
- La técnica AS-IS permitió detectar puntos críticos en el sistema actual, mientras que la técnica TO-BE resultó en un flujo optimizado, eliminando procesos innecesarios y mejorando la eficiencia operativa.
- El prototipo desarrollado no solo simuló los procesos optimizados, sino que también facilitó la validación de la propuesta, mostrando su impacto positivo en la operatividad y la satisfacción de los usuarios.
- La encuesta realizada a los empleados y funcionarios del área reflejó un alto nivel de satisfacción (99.12% de cumplimiento general), lo que respalda la efectividad del modelo TO-BE propuesto.
- Los resultados estadísticos demostraron que el porcentaje de usuarios altamente satisfechos supera significativamente el umbral del 80%. Esto valida la efectividad de la propuesta desde una perspectiva estadística y práctica.

## **RECOMENDACIONES**

- Incorporar nuevas funcionalidades al prototipo para cubrir una mayor gama de procesos administrativos y fortalecer la interacción con los usuarios.
- Realizar evaluaciones periódicas comparando los modelos AS-IS y TO-BE para garantizar la sostenibilidad de las mejoras implementadas.
- Implementar programas de formación para los empleados en el uso de herramientas BPM y BPMS, asegurando una adopción efectiva del sistema optimizado.
- Mantener un canal activo para recibir comentarios de los usuarios, con el objetivo de identificar áreas de mejora continua y reforzar la aceptación del sistema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] C. Constanza Uribe-sandoval, L. Oliverio Chaparro-lemus, and J. Arturo Berrones-santos, “Modelado de procesos dinámicos de negocios-artículo de revisión modeling of dynamic business processes-review paper,” *Journal of Technology Management & Innovation*, vol. 18, no. 2, 2020.
- [2] J. Federico and G. Estupiñan, “Análisis de BPMN como herramienta integral para el modelado de procesos de negocio.”
- [3] R. A. More Valencia, J. M. Tume Ruíz, A. Rangel Vega, T. R. Correa Calle, and J. E. Jaramillo Atoche, “Factores para la Implementación de una Arquitectura Cloud Computing desde la Gestión Empresarial (ERP) y Modelos de Procesos de Negocio (BPM),” *J. Technol. Manag. Innov. 2023*, vol. 18, no. 2, 2023, doi: 10.4067/s0718-27242023000200028.
- [4] G. D. Kerpedzhiev, U. M. König, M. Röglinger, and M. Rosemann, “An Exploration into Future Business Process Management Capabilities in View of Digitalization: Results from a Delphi Study,” *Business and Information Systems Engineering*, vol. 63, no. 2, pp. 83–96, Apr. 2021, doi: 10.1007/s12599-020-00637-0.
- [5] P. Mennuto, J. César, M. Belahonia, and P. Bazán, “BPM and socialization tools integrated to improve acquisition and management of information during design and execution of business processes. BPM-Social Tool: a proposal”.
- [6] Alicia. Martín Navarro, M. Paula. Lechuga Sancho, and J. Aurelio. Medina Garrido, “Vista de BPMS para la gestión\_ una revisión sistemática de la literatura,” *Revista Española de Documentación Científica*, 2018, doi: <https://doi.org/10.3989/redc.2018.3.1532>.
- [7] B. Kissa, E. Gounopoulos, M. Kamariotou, and F. Kitsios, “Análisis de Gestión de Procesos de Negocio con Información de Costos en Organizaciones Públicas: Un Estudio de Caso en una Biblioteca Académica,” *Modelling*, vol. 4, no. 2, pp. 251–263, May 2023, doi: 10.3390/modelling4020014.

- [8] J. Ortíz-Fernandez, M. Baldeón-Tovar, L. Medina-Pelaiza, C. Ortíz-Huamán, and M. Godiño-Poma, “Gestión por procesos en las empresas. Una revisión sistémica,” *Gestionar: Revista de Empresa y Gobierno*, vol. 4, no. 1, pp. 7–22, Mar. 2024, doi: 10.35622/j.rg.2024.01.001.
- [9] Ph.D. , D. M. Stephen A. White, “Guía de Referencia y Modelado BPMN,” 2019. [Online]. Available: [www.integradoc.com](http://www.integradoc.com)
- [10] H. Tomaskova, “Optimization of Production Processes using BPMN and ArchiMate,” *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 11, no. 7, p. 2020, [Online]. Available: [www.ijacsa.thesai.org](http://www.ijacsa.thesai.org)
- [11] J. Freund, B. Rucker, and Bernhard. Hitpass, *BPMN 2.0: Manual de Referencia y Guía Práctica*, 4th ed. Santiago de Chile: Camunda, BPM Center, 2011.
- [12] F. Melchor. Santos López and E. Guillermo. Santos de la Cruz, “Aplicación práctica de bpm para la mejora del subproceso de picking en un centro de distribución logístico,” *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 2020.
- [13] B. L. S. Torres, V. A. C. Salvador, J. A. C. Linares, E. J. F. García, R. P. R. Herrera, and J. N. L. Valera, “Improvement of organizational processes based on the management of business processes in commercial companies,” *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 2023, doi: 10.18687/LEIRD2023.1.1.568.
- [14] B. Aysolmaz, A. Joshi, and M. Stubhan, “Examining and Comparing the Critical Success Factors Between Business Process Management and Business Process Automation,” *Journal of Global Information Management*, vol. 31, no. 1, pp. 1–27, Feb. 2023, doi: 10.4018/JGIM.318476.
- [15] M. de Leoni, P. Felli, and M. Montali, “Integrating BPMN and DMN: Modeling and Analysis,” *J Data Semant*, vol. 10, no. 1–2, pp. 165–188, Jun. 2021, doi: 10.1007/s13740-021-00132-z.
- [16] N. Nousias, G. Tsakalidis, and K. Vergidis, “No es otro ciclo de vida de BPM: una síntesis de los enfoques existentes que utilizan BPMN,” *Inf Softw Technol*, vol. 171, p. 107471, Jul. 2024, doi: 10.1016/j.infsof.2024.107471.

- [17] A. Baiyere, H. Salmela, and T. Tapanainen, “Digital transformation and the new logics of business process management,” *European Journal of Information Systems*, vol. 29, no. 3, pp. 238–259, May 2020, doi: 10.1080/0960085X.2020.1718007.
- [18] Y. Espinosa Cruz, C. Ramón López Paz, C. Ivette Castro Zamora, and R. Arencibia Jorge, “Business process management technologies adoption: a systematic literature review,” *Revista chilena de ingeniería*, vol. 28, no. 1, pp. 41–55, 2020.
- [19] E. Tocto, “Optimización y cuantificación de procesos utilizando bpm,” *Apuntes Universitarios*, vol. 1, no. 1, Sep. 2019, doi: 10.17162/au.v1i1.1.
- [20] A. Fedeli, F. Fornari, A. Polini, B. Re, V. Torres, and P. Valderas, “FloBP: a model-driven approach for developing and executing IoT-enhanced business processes,” *Softw Syst Model*, Feb. 2024, doi: 10.1007/s10270-024-01150-8.
- [21] N. O. Aissaoui, H. Ben Mbarek, S. B. Layeb, and A. B. Hadj-Alouane, “A BPMN-VSM based process analysis to improve the efficiency of multidisciplinary outpatient clinics,” *Production Planning & Control*, vol. 35, no. 5, pp. 461–491, Apr. 2024, doi: 10.1080/09537287.2022.2098199.
- [22] A. Baiyere, H. Salmela, and T. Tapanainen, “Digital transformation and the new logics of business process management,” *European Journal of Information Systems*, vol. 29, no. 3, pp. 238–259, May 2020, doi: 10.1080/0960085X.2020.1718007.
- [23] S. Farshidi, I. B. Kwantes, and S. Jansen, “Selección del lenguaje de modelado de procesos de negocio para modeladores de investigación.,” *Softw Syst Model*, vol. 23, no. 1, pp. 137–162, Feb. 2024, doi: 10.1007/s10270-023-01110-8.
- [24] E. Soto, J. C. Giraldo, F. A. Vargas, J. Jiménez, and A. J. Valderrama, “Monitoring Value Indicators by Applying Data Mining, Business Process Management, and Continuous Improvement with Risk Management.”
- [25] L. Montalvo, G. Farías, A. Pacheco, and J. Ollague, “Impacto de la tecnología business process management en la atención a clientes de organizaciones

- privadas,” *593 Digital Publisher CEIT*, vol. 5, no. 6–1, pp. 328–341, Dec. 2020, doi: 10.33386/593dp.2020.6-1.432.
- [26] A. Vera and A. Germania, “Automatización del proceso de evaluación de los trabajadores a través de la plataforma Bizagi,” *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informáticas*, 2019.
- [27] M. Dumas *et al.*, “AI-augmented Business Process Management Systems: A Research Manifesto,” *ACM Trans Manag Inf Syst*, vol. 14, no. 1, pp. 1–19, Mar. 2023, doi: 10.1145/3576047.
- [28] E. L. Rojas Yacha, H. I. Huamanchumo Venegas, and J. H. Montoya Meléndez, “Beneficios de la metodología BPMN en el sector empresarial: enfoque sistemático,” *Regunt*, vol. 3, no. 2, pp. 29–59, Apr. 2024, doi: 10.18050/regunt.v3i2.03.
- [29] A. Ivanchikj, S. Serbout, and C. Pautasso, “From text to visual BPMN process models: Design and evaluation,” in *Proceedings - 23rd ACM/IEEE International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems, MODELS 2020*, Association for Computing Machinery, Inc, Oct. 2020, pp. 229–239. doi: 10.1145/3365438.3410990.
- [30] M. Chinosi and A. Trombetta, “BPMN: An introduction to the standard,” *Comput Stand Interfaces*, vol. 34, no. 1, pp. 124–134, Jan. 2012, doi: 10.1016/j.csi.2011.06.002.
- [31] J. Pavlicek, M. Rod, and P. Pavlickova, “Usability Evaluation of Business Process Modeling Standards – BPMN and BORM Case Study,” *Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 423 LNBIP, pp. 93–104, 2021, doi: 10.1007/978-3-030-79022-6\_9.
- [32] D. M. Cordero Guzman and I. S. Sañay Sañay, “Marco de Trabajo para Gestión de Procesos de Negocio (BPM). Caso de una Empresa de Servicios,” *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, vol. 7, no. 1, pp. 43–53, Jun. 2020, doi: 10.26423/rctu.v7i1.509.

- [33] E. Schäffer, V. Stiehl, P. K. Schwab, A. Mayr, J. Lierhammer, and J. Franke, “Process-Driven Approach within the Engineering Domain by Combining Business Process Model and Notation (BPMN) with Process Engines,” in *Procedia CIRP*, Elsevier B.V., 2020, pp. 207–212. doi: 10.1016/j.procir.2021.01.076.
- [34] D. Lübke, M. Ahrens, and K. Schneider, “Influence of diagram layout and scrolling on understandability of BPMN processes: an eye tracking experiment with BPMN diagrams,” *Information Technology and Management*, vol. 22, no. 2, pp. 99–131, Jun. 2021, doi: 10.1007/s10799-021-00327-7.
- [35] T. Lopes and S. Guerreiro, “Assessing business process models: a literature review on techniques for BPMN testing and formal verification,” *Business Process Management Journal*, vol. 29, no. 8, pp. 133–162, Dec. 2023, doi: 10.1108/BPMJ-11-2022-0557.
- [36] O. Y. M. N. S. S. M. A. Rojas, “Revisión sobre directrices prácticas para la calidad del modelado de procesos de negocio Review of practical guidelines for the quality of business process modeling,” *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 1, pp. 127–142, 2019, [Online]. Available: <http://rcci.uci.cu>
- [37] G. Kang, H. Cheng, J. Liu, Y. Wen, and J. Peng, “Modelado de Procesos de Negocio para la Aplicación de Internet Industrial a través de la Extensión BPMN,” *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, pp. 1–17, 2024, doi: 10.1109/TASE.2024.3354929.

## ANEXOS

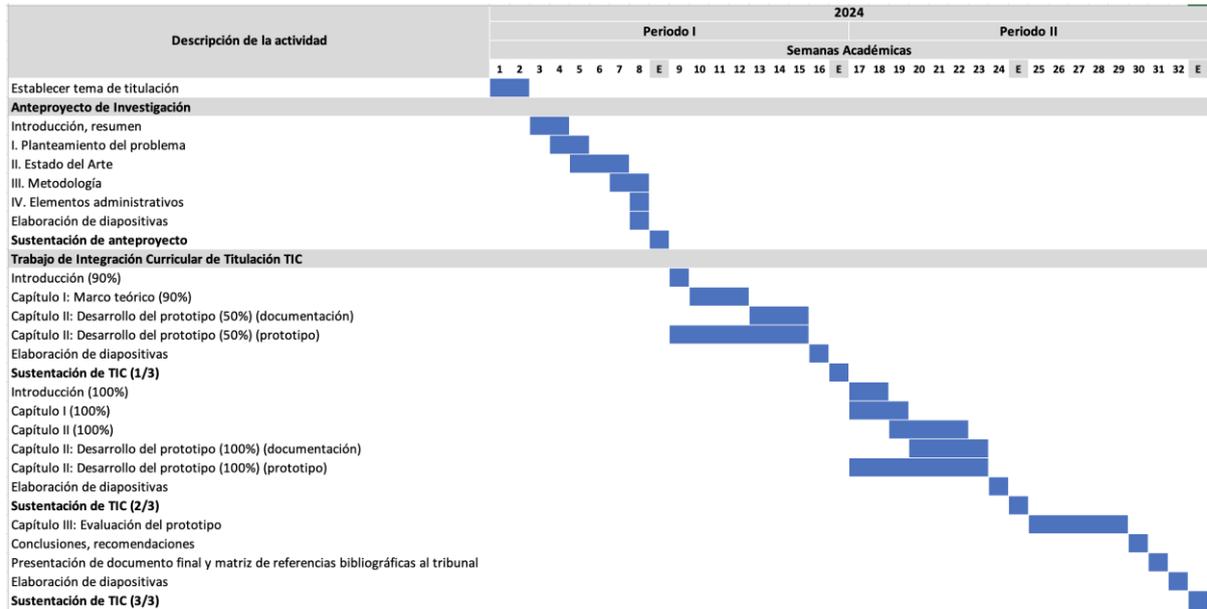
### Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema, objeto y campo	Objetivo	Marco Teórico	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><b>Problema:</b> ¿Cómo puede la aplicación de la metodología BPM optimizar los procesos en el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué procesos específicos en el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal presentan las mayores ineficiencias y consumos de recursos?</li> <li>• ¿Cómo se pueden aplicar las técnicas de BPM para minimizar la reducción de errores y redundancias en los procesos del área de ordenamiento territorial?</li> <li>• ¿De qué manera el modelado BPMN facilita la visualización y mejora</li> </ul>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar una propuesta de optimización de los procesos en el área de ordenamiento territorial del GAD Municipal aplicando metodología BPM y modelado BPMN, con fines de mejora en la eficiencia operativa y la toma de decisiones administrativas.</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una búsqueda bibliográfica exhaustiva de fuentes científicas, artículos, libros y documentos relevantes sobre las metodologías, técnicas y herramientas disponibles para la optimización de procesos.</li> <li>• Levantar información de los procesos y actividades actuales en el área de ordenamiento territorial mediante entrevistas,</li> </ul>	<p><b>Antecedentes históricos a nivel internacional y nacional del objeto, campo:</b> Antecedentes Históricos Evolución del BPM y BPMN Principios de BPM Optimización de Procesos: Definición y Etapas Beneficios Gestión de Procesos de Negocio (BPM)</p> <p><b>Fundamentos Teóricos de objeto, campo y variables:</b> Introducción y Definición Ciclo de Mejora Continua Metodologías y Herramientas (BPMN 2.0, As-Is, To-Be, Bizagi) Ventajas de BPM</p> <p><b>Business Process Model and Notation (BPMN):</b> Definición, Origen y Desarrollo Aplicaciones y Beneficios Elementos Clave de BPMN</p> <p><b>Eficiencia y Automatización de Procesos:</b> Definición, Medición y Evaluación</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> La implementación de la metodología BPM en los procesos del área de ordenamiento territorial del GAD Municipal permitirá demostrar que la propuesta de mejora optimiza los procesos actuales, incrementando la eficiencia operativa y mejorando la toma de decisiones administrativas.</p>	<p><b>Variable independiente:</b> Aplicación de la metodología BPM</p> <p><b>Dimensiones o categorías:</b> Metodología BPM</p> <p><b>Variable dependiente:</b> Eficiencia operativa de los procesos Dimensiones o categorías: Nivel de Eficiencia Aceptación</p>	<p><b>Enfoque:</b> Enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos</p> <p><b>Alcance:</b> Descriptivo y exploratorio</p> <p><b>Diseño:</b> Cuasi-experimental</p> <p><b>Unidades de análisis:</b> <b>Población:</b> La población de esta investigación la conforman los procesos del área de ordenamiento territorial de los GAD Municipales.</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra de esta investigación esta conforman los procesos del área de ordenamiento</p>

<p>de los procesos críticos identificados?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los principales desafíos y barreras del GAD Municipal para implementar un sistema de modelado de procesos con BPMN?</li> <li>• ¿Qué impacto tendría la optimización de estos procesos en la satisfacción del usuario y en la eficiencia operativa del GAD Municipal?</li> </ul> <p><b>Objeto de estudio:</b> Proceso y optimización de procesos del área ordenamiento territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal.</p> <p><b>Campo de acción:</b> Modelamiento y automatización de procesos de negocios aplicando metodología BPM.</p>	<p>reuniones y observación directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la metodología BPM utilizando la técnica de As-Is para la identificación de ineficiencia y redundancias, y la técnica To-Be para la optimización en la eficiencia operativa y reducción de la cantidad de procesos.</li> <li>• Desarrollar un prototipo web que permita la simulación del proceso mejorado utilizando una herramienta BPMS.</li> <li>• Evaluar la efectividad de la propuesta de los procesos mejorados mediante una encuesta de satisfacción dirigida a los empleados y funcionarios del área de ordenamiento territorial.</li> </ul>	<p>Beneficios y Herramientas</p>			<p>territorial del GAD Municipal de la ciudad de Pasaje.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b> Entrevistas y reuniones, encuestas y observación directa</p> <p><b>Técnicas de procesamiento de datos:</b> El análisis de encuestas se realizará mediante herramientas estadísticas, y la observación estructurada.</p>
--	---	----------------------------------	--	--	---

## Anexo 2. Cronograma

En la **Figura 9**, se presenta una representación de las actividades planificadas para el desarrollo de nuestra investigación, distribuidas a lo largo de las semanas académicas. Esta planificación abarca desde la elección del tema de titulación hasta la sustentación final de nuestro Trabajo de Integración Curricular.



**Figura 17.** Cronograma de actividades

### Anexo 3. Presupuesto

En la siguiente **Tabla 6**, se presenta el presupuesto detallado del proyecto, incluye los costos de software, hardware, talento humano, servicios y costos indirectos. Cada categoría se desglosa en términos de adquisición, costo unitario y total estimado, proporcionando una visión completa de los recursos financieros necesarios para la investigación.

**Tabla 10.** Presupuesto del proyecto

Concepto	Adquisición	Costo unitario (\$)	Total (\$)
<b>Software</b>			0
Bizagi	Licencia Community	0	0
Draw.io	Licencia Libre	0	0
Office 365	Licencia Estudiantil	0	0
Windows 11 Pro	Licencia Libre	0	0
<b>Hardware</b>			\$ 425
HP Intel i5-6200U, 16Gb Ram	\$ 800	\$ 28,57 x 7 meses	\$ 200
HP Intel i7-8vaGen 16GbRam	\$ 900	\$ 32,14 x 7 meses	\$ 225
<b>Talento Humano</b>			\$ 6650
Ingeniero de TI	700 horas	\$ 4,75	\$ 3325
Ingeniero de TI	700 horas	\$ 4,75	\$ 3325
<b>Servicios</b>			\$ 420
Internet	7 meses	\$ 20	\$ 140
Viáticos	7 meses	\$ 40	\$ 280
<b>Costos indirectos, de gestión, imprevistos y otros</b>			\$ 150
<b>Total</b>			\$ 7645

## Anexo 4. Charter del proyecto



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**CHARTER TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**TEMA**

PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO  
APLICANDO METODOLOGÍA BPM Y MODELAMIENTO CON  
BPMN. CASO DE ESTUDIO: ÁREA DE ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL DE GAD MUNICIPAL

**AUTOR(ES)**

VALVIN PEÑA JHON ALEJANDRO

MOREIRA CAJAMARCA HITER JACOBO

**PERÍODO LECTIVO**

2024-D1



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

**Control de Versiones**

<b>Histórico de modificaciones</b>				
<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Lo modificado</b>	<b>Causa</b>	<b>Quién motiva</b>
1	Del 8 de julio al 21 de julio de 2024	Documentar la información requerida para el modelamiento del proceso de negocio en base a las matrices sugeridas en clase: roles, actividades, objetos de negocio, excepciones, casos de uso	Avance del proyecto	Ing. Galo SanMartín Ing. Fausto Redrován
2	Del 22 de julio al 4 de agosto	Realizar el modelo AS-IS en Bizagi	Avance del proyecto	Ing. Galo SanMartín Ing. Fausto Redrován
3	Del 5 de agosto al 11 de agosto	Analizar el proceso escogido identificando posibles mejoras	Avance del proyecto	Ing. Galo SanMartín Ing. Fausto Redrován
4	Del 12 de agosto al 18 de agosto	Rediseñar el proceso y realizar el modelo To-Be en Bizagi	Avance del proyecto	Ing. Galo SanMartín Ing. Fausto Redrován
5	Del 19 de agosto al 25 de agosto	Implementar el modelo To-Be como prototipo Web	Avance del proyecto	Ing. Galo SanMartín Ing. Fausto Redrován
6	Del 25 de agosto al 1 de septiembre	Realizar ajustes al modelo TO-Be y la implementación del prototipo	Finalización del del proyecto	Ing. Galo SanMartín Ing. Fausto Redrován



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Título del proyecto

Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio Aplicando Metodología BPM y Modelamiento Con BPMN. Caso De Estudio: Área De Ordenamiento Territorial De GAD Municipal.

### Inventario de Procesos de Negocios

Se detallan los procesos realizados en el Área de Ordenamiento Territorial del GAD Municipal, indicando una breve descripción de lo que el proceso realiza y la prioridad que tiene dentro de este departamento.

**Lugar y horario de atención:** De lunes a viernes de 08h00 a 17h00 en el GAD Municipal del cantón Pasaje.

**Proceso General:** Gestión de catastros y certificación

Clase	Nombre proceso	Descripción
Área de Ordenamiento Territorial	Gestión de catastros y certificación	Inicia con la recepción de documentación y termina en la emisión del catastro anual
	Gestión de trámites personales e institucionales	Inicia con la recepción de una solicitud del ciudadano a la ventanilla, y termina con la entrega del documento o resolución solicitada al interesado
	Gestión de hipotecas y particiones	Inicia cuando el propietario o su representante legal presenta la solicitud con la documentación requerida en avalúos y catastros (ventanilla) y termina con el certificado que se ingresará a la entidad bancaria para ser evaluada en las solicitudes de su crédito o el uso del mismo
	Certificaciones y trasposos	Inicia con la solicitud del interesado en la ventanilla de atención al público, acompañada de los documentos necesarios y termina con la entrega de la certificación o el documento de traspaso al solicitante



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

**Matriz L**

Procesos	Criterios					
	Quejas	Ahorro Tiempo Respuesta	Facilidad para cambios	Oportunidad de Mejora	TOTAL	%
Quejas		1,0	10,0	5,0	<b>16,0</b>	<b>37,47</b>
Ahorro Tiempo Respuesta	1,0		10,0	5,0	<b>16,0</b>	<b>37,47</b>
Facilidad para cambios	0,1	0,1		10,0	<b>10,2</b>	<b>23,89</b>
Oportunidad de mejora	0,2	0,2	0,1		<b>0,5</b>	<b>1,17</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>20,1</b>	<b>20,0</b>	<b>42,7</b>	<b>100</b>

**Escala utilizada en la matriz L**

Puntaje	Significado
1	El criterio que se califica es igual de importante cuando es comparado contra el otro criterio
5	El criterio que se califica es significativamente más importante que el otro criterio
10	El criterio que se califica es extremadamente más importante que el otro criterio
0,2	El criterio que se califica es significativamente menos importante que el otro criterio.
0,1	El criterio que se califica es extremadamente menos importante que el otro criterio.



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Matriz de Priorización Inicial

Nombre del proceso	Criterios				
	Quejas	Ahorro tiempo respuesta	Facilidad para cambios	Oportunidad de mejora	TOTAL
Gestión de catastros y certificación	5	4	4	4	17
Gestión de trámites personales e institucionales	5	4	3	3	15
Gestión de hipotecas y particiones	4	3	2	2	11
Certificaciones y traspasos	4	3	3	3	13

### Escala utilizada en la matriz de priorización inicial

Puntaje	Significado	Descripción
1	Muy Bajo	Proceso no relevante y de muy poco impacto para el departamento
2	Bajo	Proceso con baja relevancia e impacto limitado para el departamento
3	Medio	Proceso con relevancia moderada e impacto notable para el departamento
4	Alto	Proceso importante con un impacto significativo en el departamento
5	Muy Alto	Proceso crítico para el desenvolvimiento del departamento



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Matriz de Priorización Mejorada

Nombre del proceso	Priorización	Criterios				
		Quejas	Ahorro tiempo respuesta	Facilidad para cambios	Oportunidad de mejora	Total
		37,47	37,47	23,89	1,17	
Gestión de catastros y certificación	17	636,99	636,99	406,13	19,89	1717
Gestión de trámites personales e institucionales	15	562,05	562,05	358,35	17,55	1515
Gestión de hipotecas y particiones	11	412,17	412,17	262,79	12,87	1111
Certificaciones y trasposos	13	487,11	487,11	310,57	15,21	1313

### Priorización de Procesos

Nombre proceso	Total
Gestión de catastros y certificación	1717
Gestión de trámites personales e institucionales	1515
Gestión de hipotecas y particiones	1111
Certificaciones y trasposos	1313



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

---

### **Selección de Proceso de Negocio**

Una vez inventariados los procesos y realizada la matriz de priorización mejorada, se determinó que el proceso más crítico y con mayor necesidad de mejora es el de Gestión de Catastros y Certificación. Este proceso recibió la mayor puntuación total ponderada debido a la cantidad de quejas, el tiempo requerido para su ejecución, la importancia de la respuesta rápida, y la facilidad para realizar cambios.

### **Charter del Proyecto**

El equipo del proyecto está conformado por:

- Líder del proyecto – Ing. Galo Marcelo Sanmartín Dávila
- Dueño del proceso - Ing. Diego Bolívar Toledo Heras
- Facilitador - Ing. Jenny Alexandra Ocampo Naranjo
- Tesistas – Jhon Valvin, Hiter Moreira

### **Nombre del proceso**

El proceso seleccionado para la optimización es el de Gestión de Catastros y Certificación.

### **Retos clave**

Previo a enunciar los retos, cabe señalar que el análisis realizado con las matrices de priorización determinó que el proceso de gestión catastral y certificación es el seleccionado para mejorarse, principalmente a las quejas de los clientes y de los mismos empleados del GAD.

**Operacionales:** En entrevista a la persona encargada de recibir las solicitudes, nos indicaron que el proceso actual toma un tiempo considerable debido a la necesidad de verificar documentación y realizar inspecciones en campo, además de tener tareas repetitivas, lo cual puede retrasar la formalización del traspaso, la exactitud y completitud de la documentación presentada por los solicitantes es un reto constante que afecta la



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

---

eficiencia del proceso, la comunicación interdepartamental y con los solicitantes puede ser lenta y no siempre es clara, lo que añade demoras adicionales.

**Ciudadano:** Son las personas naturales (ecuatoriana y extranjera) y jurídica (privada y pública), en conversaciones con algunos ciudadanos respecto a este proceso necesitan que se reduzcan los tiempos de entrega del catastro urbano y rural anual. Existen documentos en los trámites que consideran innecesarios, consideran a todo el proceso como no consecutivo porque deben gestionar una solicitud para cada subproceso, otro grupo de ciudadanos indicaron que la comunicación para mantener informados a los solicitantes sobre el estado de su trámite, lo consideran muy ineficiente e impreciso.

### **Alcance del proyecto**

El alcance del proyecto incluye:

- Evaluación y comparación del proceso actual (As-Is) con modelos de procesos basados en BPM.
- Identificación y propuesta de mejoras en el proceso.
- Desarrollo de un prototipo web para simular el proceso mejorado (To-Be).
- Automatización del proceso utilizando la herramienta BPMN BIZAGI.
- Propuestas de mejoras en la comunicación y gestión documental.

### **Fuentes de datos**

Las fuentes de datos para este proyecto incluyen:

- Documentación proporcionada por los solicitantes (formularios, certificados, escrituras, etc.).
- Sistemas de información catastral del GAD Municipal.
- Registros y bases de datos internos del área de ordenamiento territorial.
- Entrevistas y encuestas a los usuarios, y empleados involucrados en el proceso.



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Objetivos de mejora

Los objetivos de mejora para el proceso de traspaso de dominio son:

- **Mejorar la satisfacción del cliente:** Reducir el tiempo de respuesta y aumentar la transparencia del proceso.
- **Optimizar las actividades del proceso:** Eliminar redundancias y simplificar las tareas para mejorar la eficiencia.
- **Aumentar los niveles de seguimiento y notificaciones:** Implementar un sistema de notificaciones para mantener informados a los solicitantes y al personal involucrado.
- **Suprimir tareas reiterativas:** Automatizar tareas repetitivas y reducir el trabajo manual.

### Métricas - actuales y objetivos

Objetivo	Métrica
Mejoramiento del nivel de satisfacción del cliente del mismo	Número de clientes satisfechos con la ejecución del proceso
Evaluación y Optimización de cada una de las actividades del proceso, que permitan minimizar el tiempo de ejecución del mismo	Número de días en los que se ejecuta el proceso por evento
Aumentar niveles de seguimiento y notificaciones, con respecto al proceso, a los actores del mismo, esto es, tanto clientes como prestadores	Número de notificaciones remitidas a los actores del proceso
Suprimir tareas reiterativas entre las actividades del mismo	Cero tareas reiterativas entre las actividades del proceso



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### **Visión del proceso**

La visión del proceso de traspaso de dominio es tener un sistema automatizado y eficiente que permita la transferencia rápida y precisa de la propiedad de bienes inmuebles. Esto incluye una gestión documental optimizada, una comunicación efectiva entre todas las partes involucradas, y un seguimiento en tiempo real del estado del trámite.

### **Necesidad del personal**

El equipo necesario para llevar a cabo el proyecto incluye:

- Un líder de proyecto para coordinar y supervisar todas las actividades.
- Un dueño del proceso que tenga un profundo conocimiento del proceso actual y pueda guiar las mejoras.
- Un facilitador que ayude en la implementación y adopción de las nuevas prácticas y herramientas.
- Personal técnico para desarrollar y mantener el prototipo web y las automatizaciones necesarias.
- Representantes del departamento de TI para asegurar la integración de los sistemas.

### **Calendario**

<b>Hito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Duración estimada</b>
Hito 1	Aplicar matriz de priorización	5 días
Hito 2	Planificar el proyecto de mejora	2 días
Hito 3	Escribir el documento el chárter del proyecto	3 días
Hito 4	Mapear el proceso actual (As-is) Usando BPMN	4 días
Hito 5	Primera versión del modelo analítico (BPMN)	3 días
Hito 6	Rediseñar el proceso de negocio	3 días
Hito 7	Elaborar versión final del modelo analítico (BIZAGI)	3 días
Hito 8	Elaborar documento final	7 días
Hito 9	Diseñar y probar un nuevo proceso (To-be) - Prototipo	3 días



**Anexo 5. Informe del proceso de negocio**



**UTMACH**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**INFORMACIÓN DEL PROCESO DE NEGOCIO**

**TEMA**

PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO  
APLICANDO METODOLOGÍA BPM Y MODELAMIENTO CON  
BPMN. CASO DE ESTUDIO: ÁREA DE ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL DE GAD MUNICIPAL

**AUTOR(ES)**

VALVIN PEÑA JHON ALEJANDRO

MOREIRA CAJAMARCA HITER JACOBO

**PERÍODO LECTIVO**

2024-D1



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

---

### **Título del proyecto**

Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento Con BPMN. Caso De Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal.

### **Levantamiento de la información**

El levantamiento de información comienza con la creación de un inventario completo de todos los actores relacionados con los procesos del área de ordenamiento territorial. Se identifica y documenta a cada participante, detallando su rol y cómo su trabajo impacta los procesos. Se sigue con la identificación de objetos de negocio esenciales para los procesos, como documentos y herramientas de software, que son cruciales para la operación y futuras mejoras.

Se elabora también una Matriz de casos de uso para detallar actividades, actores y objetos involucrados, facilitando la identificación de redundancias e ineficiencias. El proceso concluye con el registro de excepciones, vital para comprender desafíos actuales y preparar estrategias de mitigación, asegurando un entendimiento profundo de los aspectos críticos que necesitan atención para la optimización de los procesos.



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN. Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Identificando actores

Nombre	Cargo	Departamento u organización
Ing. Jenny Alexandra Ocampo Naranjo	Analista de Avalúos y Catastros	Recepción y Emisión de Documentación
Ing. Carlos Andres Duchitanga Loja	Analista Junior de Avalúos y Catastros	Trabajo de Oficina / Campo
Ing. Marlon Ulises Alba Marín	Analista de Avalúos y Catastros	Trabajo de Oficina / Campo
Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Analista de Avalúos y Catastros	Trabajo de Oficina / Campo
Ing. Katherine del Pilar Guartatanga Jacome	Analista de Avalúos y Catastros	Trabajo de Campo
Sr. Rene Mauricio Quevedo Espinoza	Cadenero	Trabajo de Campo
Sr. Nelly Kuffo Henríquez	Chofer	Trabajo de Campo
Ing. Martha Sanchez Orellana	Tesorera Municipal	Tesorería
Ing. Sandra Loayza Mora	Responsable de Rentabilidad	Rentas
Arquitecta Maria Patricia Valarezo Ordoñez	Ordenamiento Territorial	Ordenamiento Territorial



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Actores y su relación con el proceso

Actor	Rol que juega	Descripción	Interés en el proceso	Responsabilidades
Ing. Jenny Alexandra Ocampo Naranjo	Analista Principal	Coordina y analiza la emisión de documentos catastrales	Asegurar la precisión y legalidad de los documentos emitidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibir y verificar la documentación</li> <li>- Coordinar la actualización catastral</li> <li>- Emitir documentos catastrales</li> </ul>
Ing. Carlos Andrés Duchitanga Loja	Analista Junior	Asiste en las tareas de análisis y verificación de datos	Contribuir a la eficiencia del proceso de actualización	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistir en la recolección de datos</li> <li>- Apoyar en la verificación de información catastral</li> <li>- Preparar informes preliminares</li> </ul>
Ing. Marlon Ulises Alba Marín	Analista de Campo	Realiza inspecciones y actualizaciones de datos en el campo	Garantizar la exactitud de la información catastral en terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar mediciones en sitio</li> <li>- Actualizar datos catastrales</li> <li>- Reportar hallazgos al equipo de oficina</li> </ul>
Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Analista de Datos	Encargado de la gestión y análisis de datos alfanuméricos	Mejorar la calidad de la base de datos catastrales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar y actualizar la información alfanumérica.</li> <li>- Mantener la integridad de la base de datos</li> <li>- Generar reportes actualizados</li> </ul>
Ing. Katherine del Pilar Guartatanga Jacome	Especialista en Documentación Catastral	Especializada en la documentación y legalización de trámites catastrales	Asegurar la legalidad y completitud de la documentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar y revisar la documentación legal</li> <li>- Coordinar con entidades legales y clientes</li> <li>- Gestionar la emisión de catastros urbanos y rurales.</li> </ul>



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

Sr. Rene Mauricio Quevedo Espinoza	Operativo de Campo	Apoya en las operaciones de campo para la recolección de datos	Facilitar la recopilación eficiente de datos en campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistir en las mediciones y verificaciones en sitio</li> <li>- Manejar equipos de medición</li> <li>- Ayudar en la preparación de reportes de campo</li> </ul>
Nelly Kuffo Henríquez	Conductor	Transporta al personal y equipo a los sitios de inspección	Contribuir al logro de las operaciones de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los traslados del equipo</li> <li>- Mantener el vehículo en condiciones óptimas</li> <li>- Asegurar la puntualidad en todos los desplazamientos</li> </ul>
Ing.Martha Sanchez Orellana	Tesorera Municipal	Supervisa las transacciones financieras relacionadas con los trámites	Optimizar la gestión financiera de los trámites	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisar el cobro de tasas e impuestos</li> <li>- Asegurar la correcta asignación de fondos</li> <li>- Preparar reportes financieros relacionados con los trámites catastrales</li> </ul>
Ing.Sandra Loayza Mora	Responsable de Rentas	Gestiona los ingresos derivados de los trámites catastrales	Maximizar los ingresos por trámites catastrales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorear y registrar los pagos</li> <li>- Coordinar con la Tesorería para el manejo de ingresos</li> <li>- Analizar tendencias de ingresos para mejorar la eficiencia fiscal</li> </ul>
Arquitecta Maria Patricia Valarezo Ordoñez	Ordenamiento Territorial	Dirige las políticas y regulaciones en el ordenamiento territorial	Dirigir la estrategia y cumplimiento en ordenamiento territorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar políticas de ordenamiento territorial</li> <li>- Supervisar la implementación de normativas</li> <li>- Coordinar con otros departamentos para la coherencia de acciones</li> </ul>



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Objetos de negocio

Nombre	Tipo	Descripción	Parámetros	Roles Involucrados
Solicitud de Trámite	Documento	Formulario utilizado para iniciar cualquier trámite relacionado con la propiedad territorial	Datos del solicitante, tipo de trámite, fecha de solicitud	Todos los roles involucrados en la recepción y procesamiento de trámites catastrales
Autorización de Trámite	Documento	Autorización formal para proceder con trámites específicos dentro del departamento	Tipo de trámite, fecha de autorización, firmas autorizadas	Tesorera Municipal, responsable de Rentas, Analista Principal
Ficha Catastral	Documento	Certifica el cambio de propiedad de un predio	Fecha, datos del propietario anterior y nuevo, descripción del predio	Analista Principal, Especialista en Documentación Catastral
Planimetría	Gráfico	Representación gráfica detallada del predio basada en levantamientos topográficos	Coordenadas, escalas, dimensiones	Analistas de Avalúos, Analista de Campo
Registro Catastral	Base de Datos	Base de datos que almacena y gestiona toda la información catastral	Datos alfanuméricos y gráficos de los predios	Analistas de Avalúos, Analista de Datos, responsable de Rentas
Informe de Actualización	Documento	Reporte que resume los cambios y actualizaciones realizadas en el registro catastral	Detalles de actualizaciones, fecha de emisión	Analista de Datos, Analista Principal
Notificación de Actualización	Comunicación	Notificación oficial enviada a los propietarios sobre las actualizaciones realizadas	Fecha, detalles de la actualización	Analista Principal, Especialista en Documentación Catastral
Documento de Pago de Trámites	Comprobante	Documento que certifica el pago realizado por servicios catastrales	Monto, fecha de pago, detalle del servicio	Tesorera Municipal, responsable de Rentas



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

---

Informe de Inspección	Documento	Documento que resume los hallazgos y mediciones realizadas en sitio	Resultados de inspección, recomendaciones, fecha	Analista de Campo, Operativo de Campo
Certificado del Catastro Urbano y Rural Anual	Documento	Certificado anual que demuestra el estado catastral y valoración de propiedades urbanas y rurales	Año de emisión, detalles catastrales, valoración de la propiedad	Analistas de Avalúos, Especialista en Documentación Catastral, Analista Principal



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Matriz de casos de uso

ID	Actividad	Tipo	Descripción	Rol	Objeto de negocio	Posibles estados finales
A01	Recepción de documentación	Transaccional	Recepción y verificación de documentos necesarios para trámites catastrales	Ventanilla: Ing. Jenny Alexandra Ocampo Naranjo	Ficha Catastral	Documentación verificada
A02	Compra de habilitantes	Transaccional	Proceso de compra de habilitantes necesarios para el trámite	Tesorera: Ing. Martha Sánchez Orellana	Documento de Pago de Trámites	Habilitantes adquiridos
A03	Recepción de habilitante	Transaccional	Revisión de los habilitantes entregados para confirmar su validez y proceder a agendar la inspección	Ventanilla: Ing. Jenny Alexandra Ocampo Naranjo	Documento de Pago de Trámites	Habilitantes validados, inspección agendada; en caso de error, solicitud de corrección.
A04	Agendamiento de Inspección del Predio	Transaccional	Coordinación y establecimiento de una fecha para la inspección del predio	Analista: Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Solicitud de Trámite	Inspección agendada
A05	Trabajo de campo por inspección	Operacional	Medición y evaluación de propiedades durante la inspección en campo	Cadenero: Sr. Rene Mauricio Quevedo Espinoza	Informe de Inspección	Datos de campo recolectados
A06	Trabajo de oficina	Analítico	Análisis de los datos recogidos en campo y preparación de la documentación catastral necesaria	Analista: Ing. Marlon Ulises Alba Marín	Registro Catastral	Documentación catastral preparada



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

A07	Avalúo de la propiedad	Analítico	Evaluación del valor de la propiedad basada en la inspección y datos recogidos	Analista: Ing. Carlos Andrés Duchitanga Loja	Registro Catastral	Avalúo completado
A08	Emisión de la documentación	Transaccional	Finalización y entrega de documentación catastral actualizada	Analista: Ing. Katherine del Pilar Guartatanga Jacome	Certificado de Traspaso	Documentación emitida
A09	Tesorería No Adeudar	Transaccional	Confirmación de que no existen deudas pendientes asociadas al predio en cuestión	Tesorera: Ing. Martha Sánchez Orellana	Documento de Pago de Trámites	Confirmación de no adeudo
A10	Rentas	Transaccional	Proceso donde se revisa y se finalizan los aspectos financieros del trámite	Responsable de Rentas: Ing. Sandra Loayza Mora	Documento de Pago de Trámites	Trámite financiero completado
A11	Retorno a Ordenamiento Territorial	Transaccional (confirmación)	Verificación final y cierre del trámite por parte de la Arquitecta de Ordenamiento Territorial	Arquitecta: María Patricia Valarezo Ordoñez	Informe de Inspección	Trámite completado y cerrado
A12	Solicitud de Actualización Gráfica	Transaccional	Recepción de solicitud para actualización gráfica de datos catastrales	Analista: Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Solicitud de Trámite	Solicitud recibida
A13	Compra de habilitantes	Transaccional	Proceso de compra de habilitantes necesarios para el trámite	Tesorera: Ing. Martha Sánchez Orellana	Documento de Pago de Trámites	Habilitantes adquiridos
A14	Inspección y Corrección Gráfica	Operacional	Inspección en sitio y corrección de datos gráficos en los registros catastrales	Cadenero: Sr. Rene Mauricio Quevedo Espinoza	Planimetría	Datos gráficos actualizados



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

A15	Emisión de grafica de los detalles del polígono del predio.	Transaccional	Emisión del documento gráfico de los detalles del polígono del predio	Analista: Ing. Marlon Ulises Alba Marín	Planimetría	Grafica de los detalles del polígono del predio
A16	Solicitud de Actualización Alfanumérica	Transaccional	Recepción de solicitud para actualización gráfica de datos catastrales	Analista: Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Solicitud de Trámite	Solicitud recibida
A17	Compra de habilitantes	Transaccional	Proceso de compra de habilitantes necesarios para el trámite	Tesorera: Ing. Martha Sánchez Orellana	Documento de Pago de Trámites	Habilitantes adquiridos
A18	Inspección del predio	Analista	Revisión y corrección de datos gráficos en los registros catastrales	Analista: Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Planimetría	Datos gráficos actualizados
A19	Llenado de ficha en campo	Operacional	Revisión y corrección en campo de datos alfanuméricos de los predios	Cadenero: Sr. Rene Mauricio Quevedo Espinoza	Informe de Inspección	Correcciones aplicadas
A20	Actualización Alfanumérica	Transaccional	Actualización de la información alfanumérica en los registros catastrales	Analista: Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Registro Catastral	Información alfanumérica actualizada
A21	Ingreso de la información al Sistema	Transaccional	Ingreso de los datos actualizados al sistema catastral	Analista: Ing. Marlon Ulises Alba Marín	Registro Catastral	Datos ingresados en sistema
A22	Valoración Catastral y Valorativa del Predio	Analítico	Evaluación de valor catastral y valorativo del predio basada en los datos actualizados	Analista: Ing. Carlos Andrés Duchitanga Loja	Registro Catastral	Valoración actualizada



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

A23	Emisión del Catastro del Predio	Transaccional	Emisión del documento catastral actualizado con todas las modificaciones y valoraciones incorporadas	Analista: Ing. Marlon Ulises Alba Marín	Certificado del Catastro del predio	Catastro emitido
A24	Cumplimiento de Ordenanza	Transaccional	Revisión de cumplimiento de las ordenanzas municipales para permitir la facturación de impuestos anuales	Departamento de Avalúos y Catastros	Registro Catastral	Ordenanzas revisadas y cumplidas
A25	Cierre del Sistema para Tramitología y Certificación	Operacional	Bloqueo del sistema para prevenir modificaciones durante el proceso de tramitología y certificación	Analista: Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Sistema Catastral	Sistema bloqueado y seguro
A26	Actualización e Ingreso en las Tablas del Sistema Valorativo	Transaccional	Actualización de parámetros en las tablas del sistema valorativo para asegurar la precisión en la valoración de propiedades	Analista: Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Registro Catastral	Parámetros actualizados
A27	Generación de Simulación Predial del Cantón Pasaje	Analítico	Simulación de la base predial para detectar errores y discrepancias en la valoración de los predios	Analista: Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Registro Catastral	Simulación completada
A28	Corrección de Errores de los Predios Simulados	Operacional	Corrección de los errores identificados en la simulación para garantizar la precisión del registro catastral	Analista: Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Registro Catastral	Errores corregidos
A29	Emisión de Catastro Urbano y Rural Anual	Transaccional	Proceso anual de emisión de certificado catastral que refleja el estado y valoración de propiedades	Analista: Ing. Diego Bolívar Toledo Heras	Certificado Catastro Urbano y Rural Anual	Certificado anual emitido



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Registro de excepciones

ID	Excepción	Actividad Afectada	Descripción	Acciones Correctivas	Objeto de negocio
E01	Documentación Incompleta	A01: Recepción de Documentación	Falta de documentos requeridos para iniciar el trámite	Solicitar al ciudadano la entrega de la documentación faltante	Ficha Catastral
E02	Datos Incorrectos en la Ficha	A14: Inspección y Corrección Gráfica	Errores en los datos gráficos en la ficha catastral	Corregir los errores en los datos gráficos y verificar la precisión	Planimetría
E03	Errores en la Actualización Gráfica	A14: Inspección y Corrección Gráfica	Errores detectados en la actualización gráfica durante la inspección	Revisar y corregir los errores gráficos en los registros	Planimetría
E04	Sistema Catastral Inaccesible	A21: Ingreso de la información al Sistema	Problemas técnicos que impiden el acceso al sistema catastral para actualizaciones	Contactar al soporte técnico para resolver problemas de sistema	Registro Catastral
E05	Discrepancias en la Valoración	A22: Valoración Catastral y Valorativa del Predio	Discrepancias significativas en la valoración durante la simulación predial	Reevaluar y ajustar los parámetros de valoración	Registro Catastral
E06	Incumplimiento de Ordenanzas	A24: Cumplimiento de Ordenanza	Falta de cumplimiento de las ordenanzas municipales necesarias para el proceso	Revisar y asegurar el cumplimiento de todas las ordenanzas relevantes	Registro Catastral
E07	Modificación no Autorizada en Sistema	A25: Cierre del Sistema para Tramitología y Certificación	Acceso no autorizado al sistema que altera los datos durante el cierre	Implementar medidas de seguridad adicionales y revisar los registros de acceso	Sistema Catastral
E08	Error en la Emisión del Catastro	A23: Emisión del Catastro del Predio	Errores en la emisión final del catastro debido a datos incorrectos o incompletos	Verificar y corregir los datos antes de la emisión final del documento	Certificado del Catastro Urbano y Rural Anual



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.

Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

---

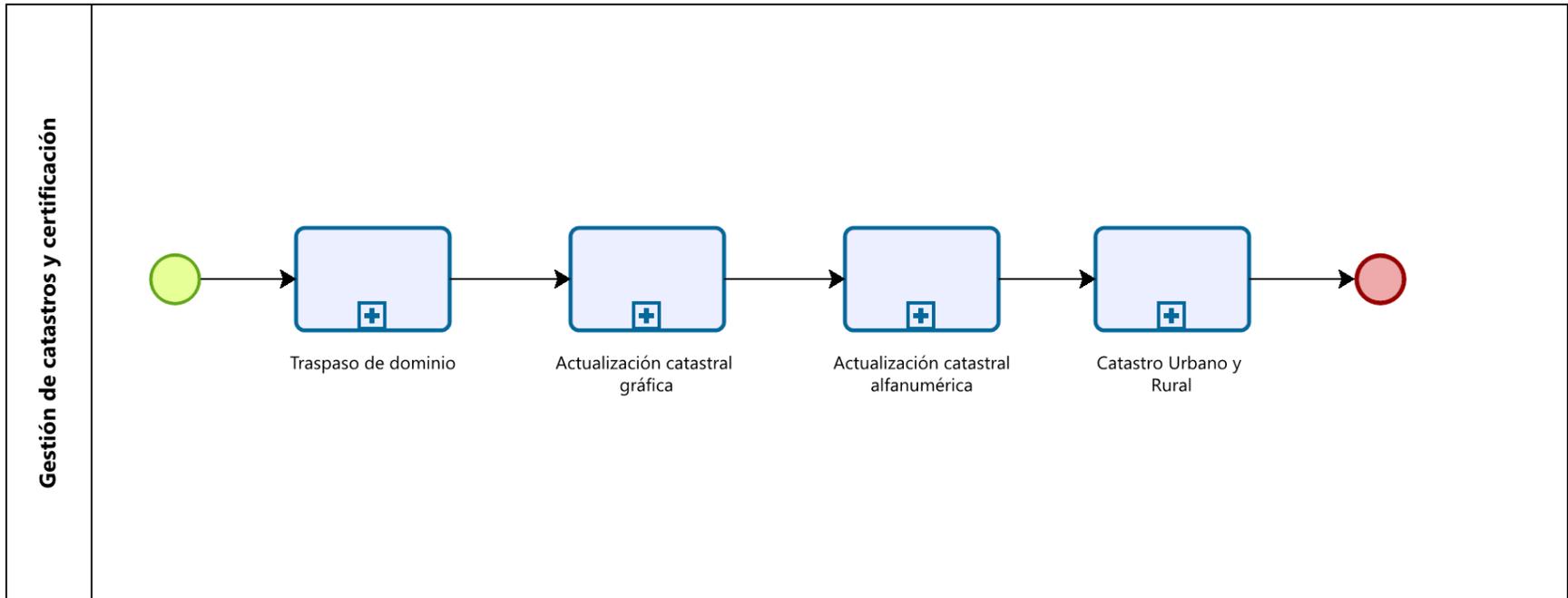
E09	Habitantes No Válidos	Compra de Habitantes	Los habitantes comprados no cumplen con los requisitos necesarios	Verificar la validez de los habitantes y procesar la compra correcta	Documento de Pago de Trámites
-----	-----------------------	----------------------	---	--	-------------------------------



**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Modelo descriptivo del proceso de negocio As-Is usando BPMN

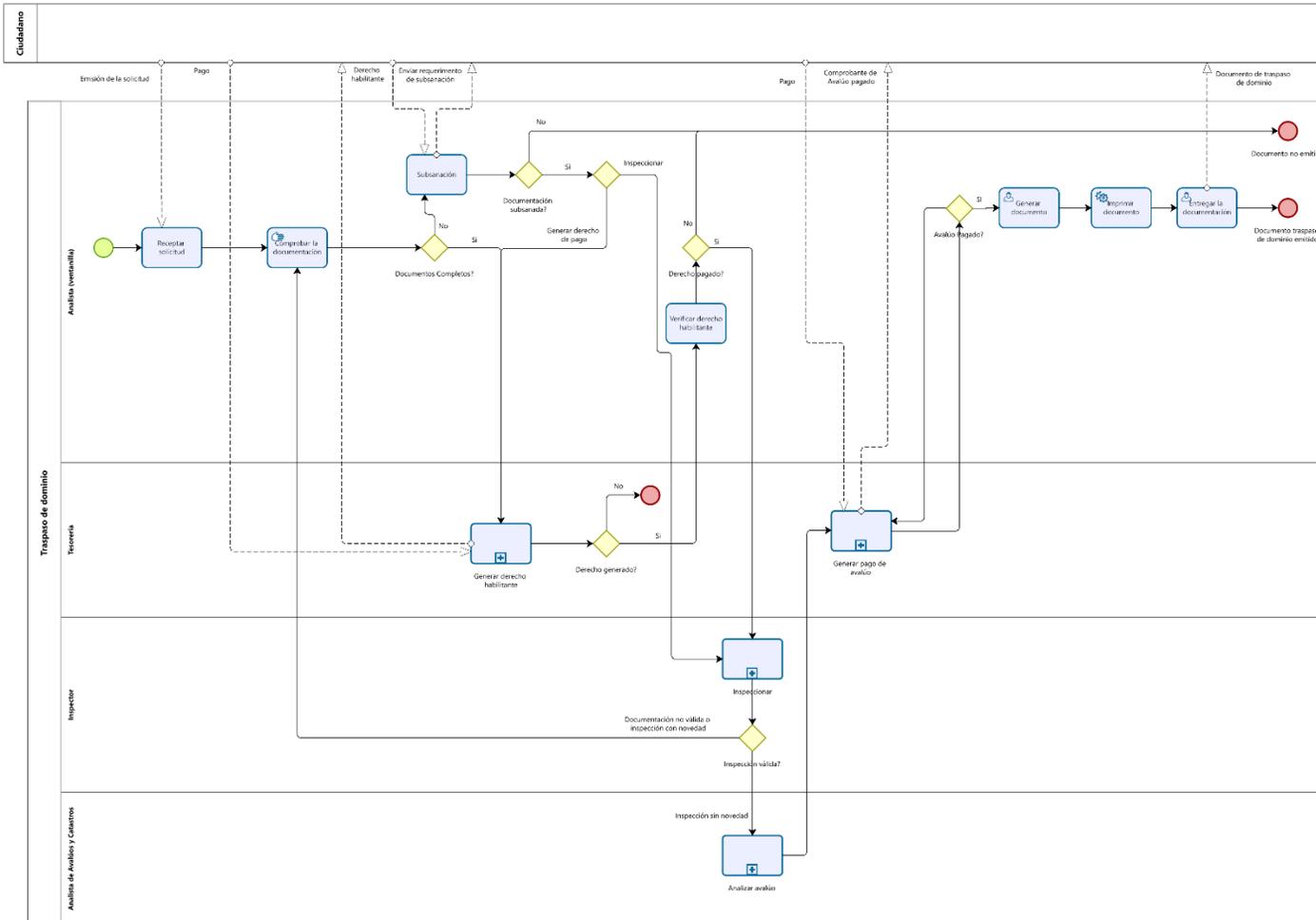
#### Gestión de catastros y certificación





**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

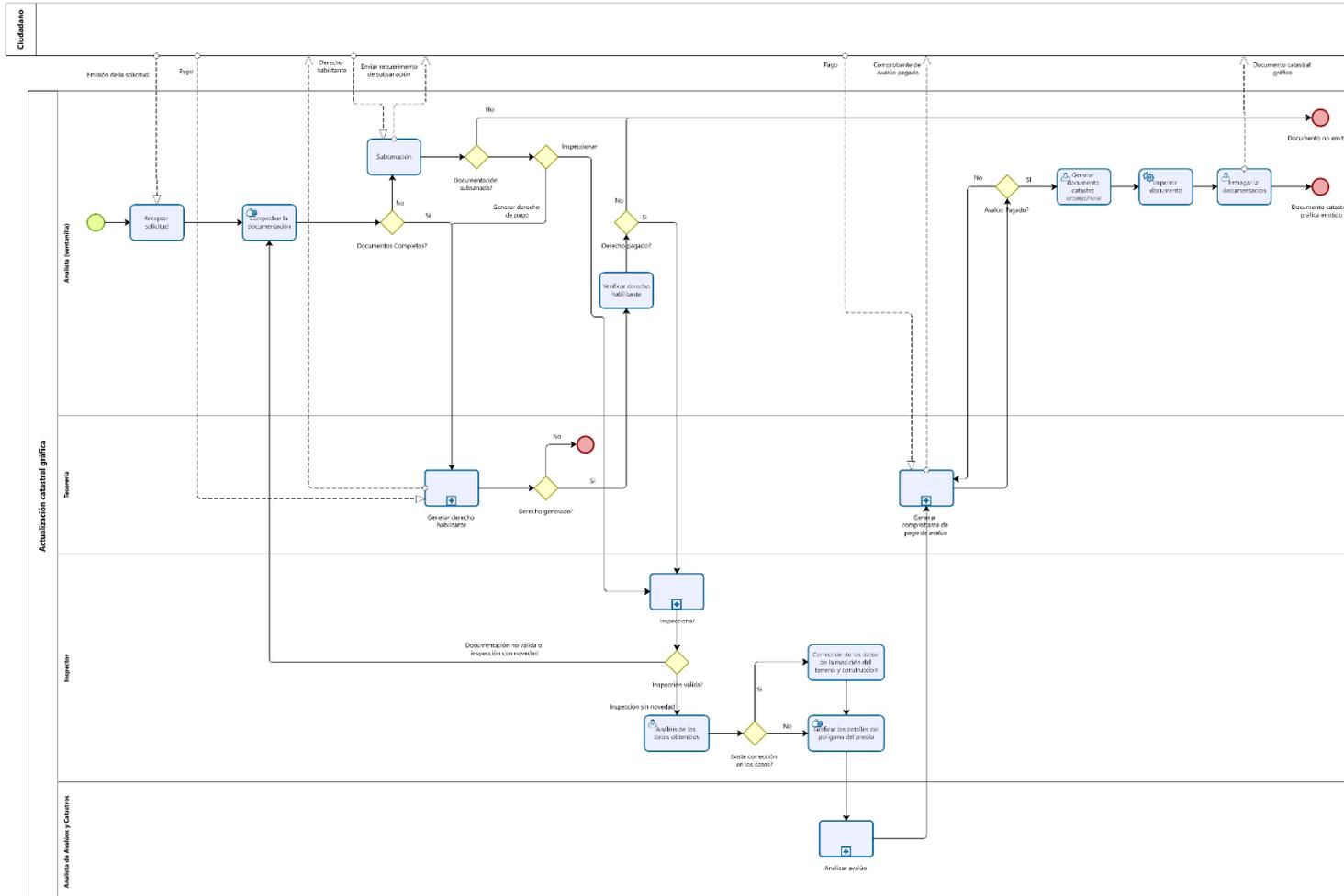
**Subproceso: Trámite 1. Traspaso de dominio**





**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

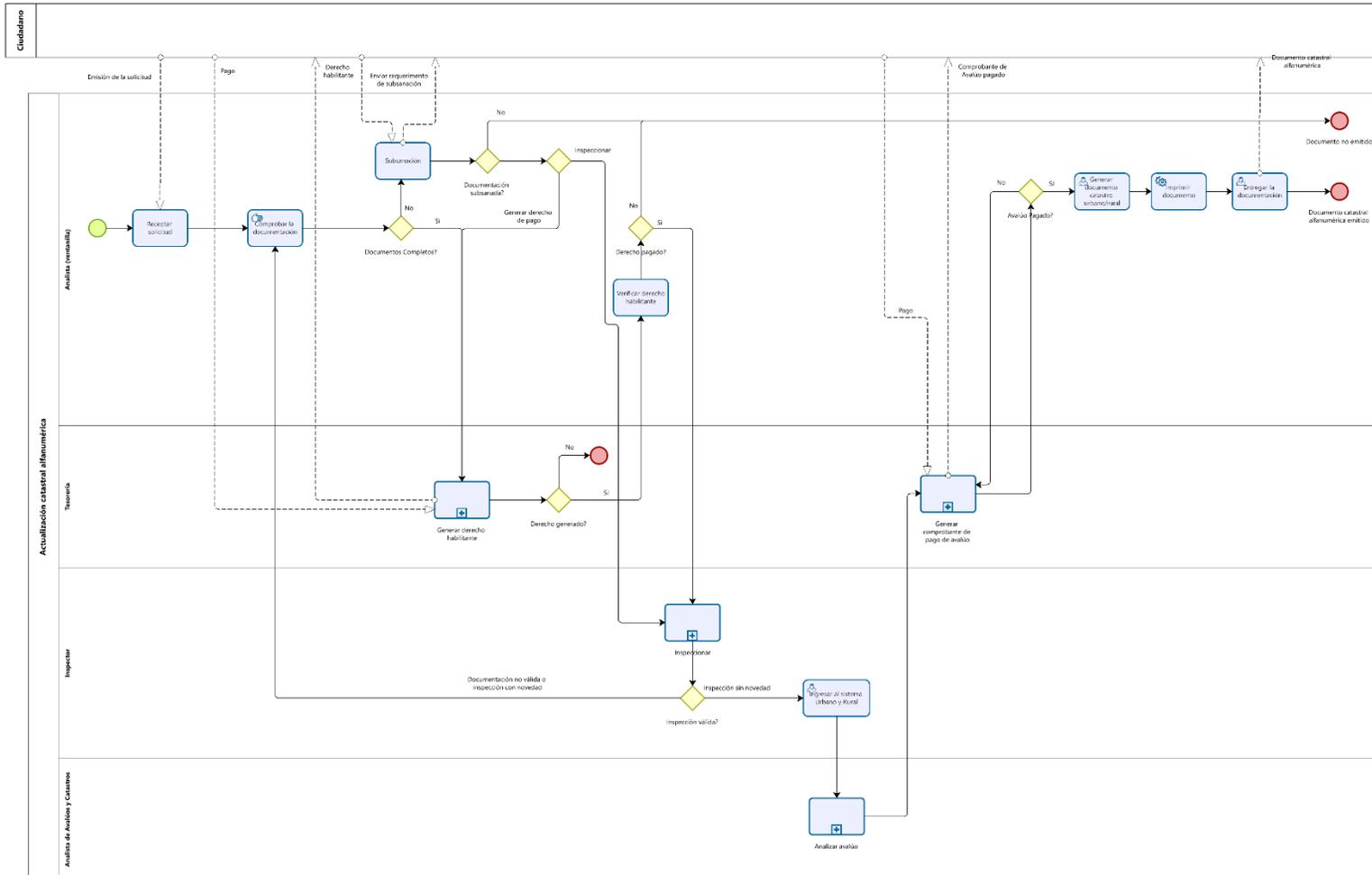
**Subproceso: Trámite 2. Actualización catastral gráfica**





**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

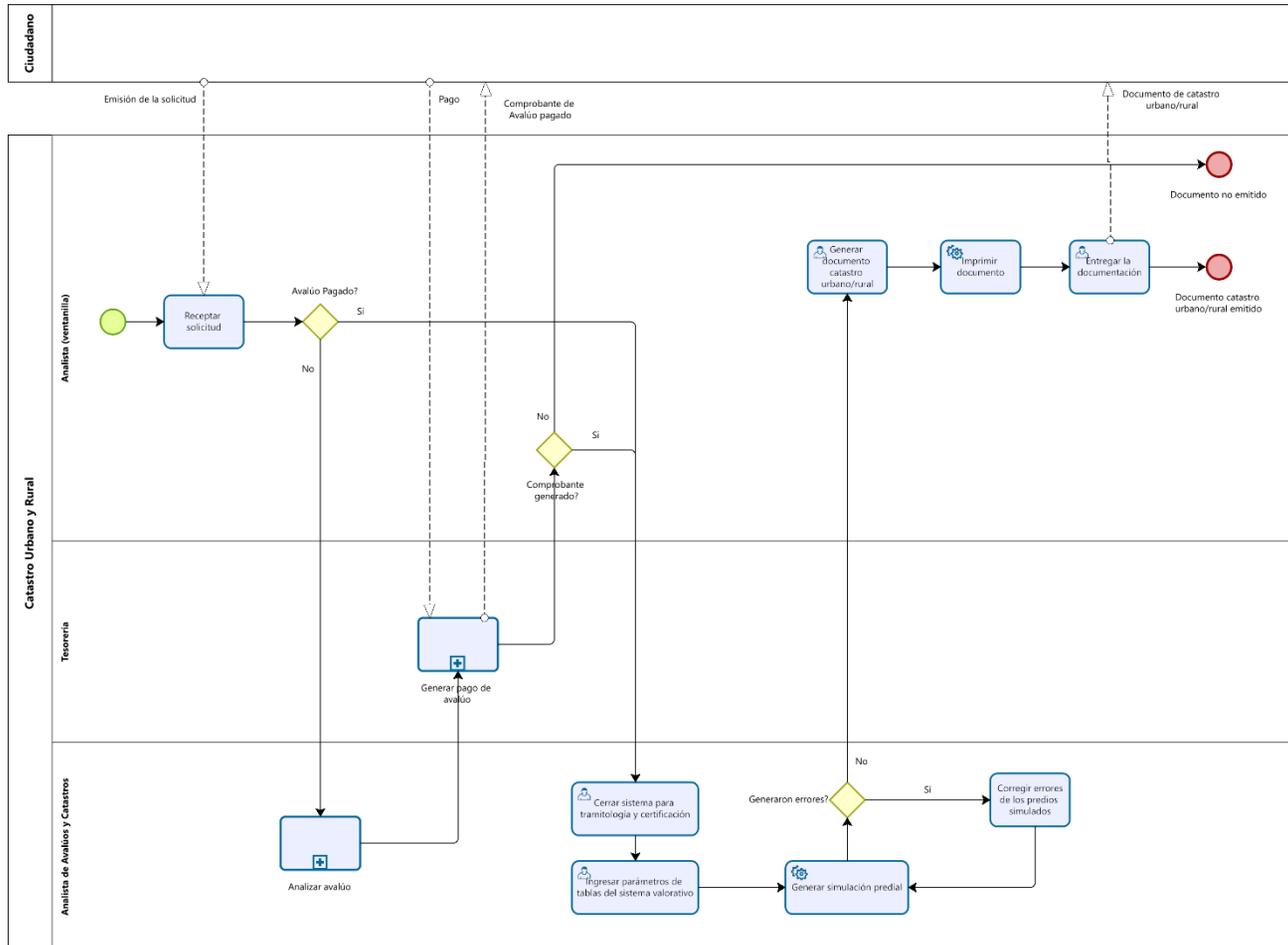
**Subproceso: Trámite 3. Actualización catastral alfanumérica**





**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

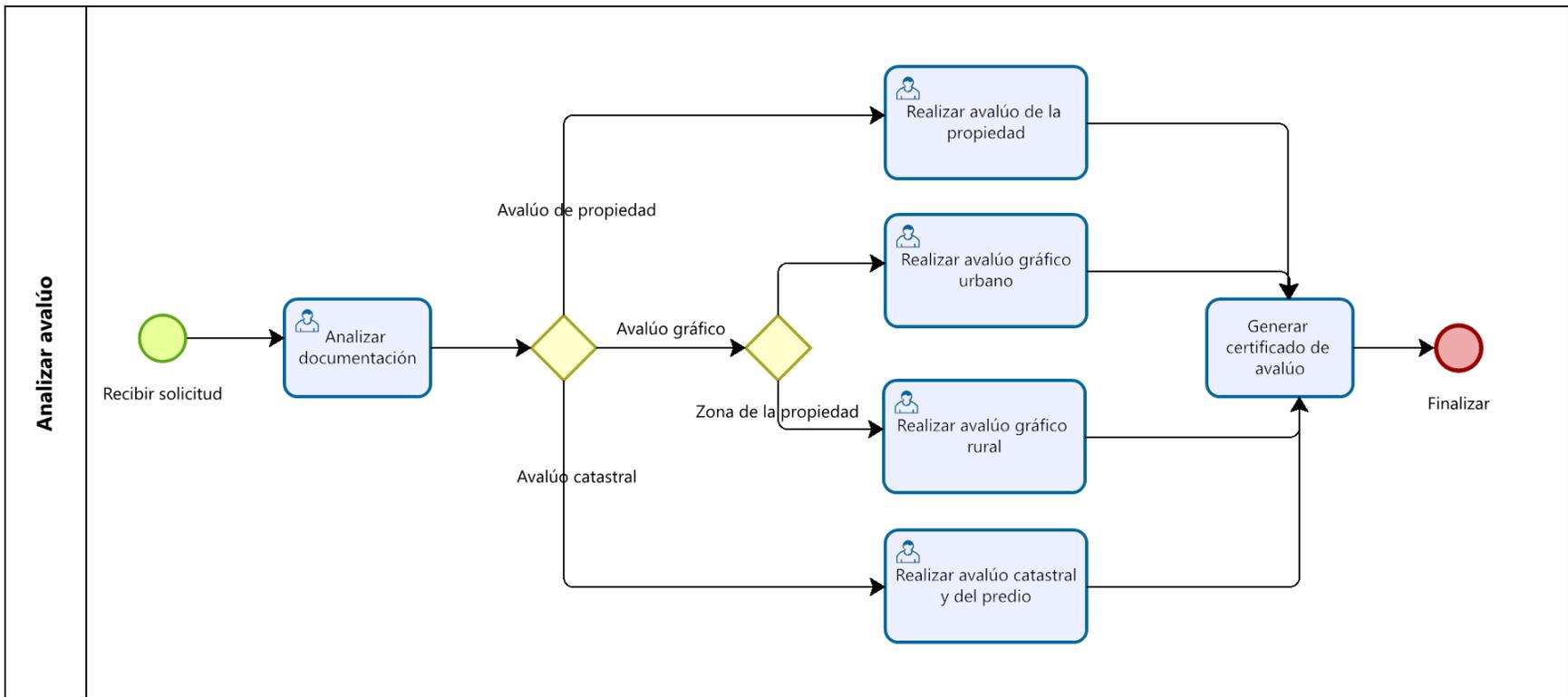
**Subproceso: Trámite 4. Catastro urbano y rural**





**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

**Subproceso: Analizar avalúo**

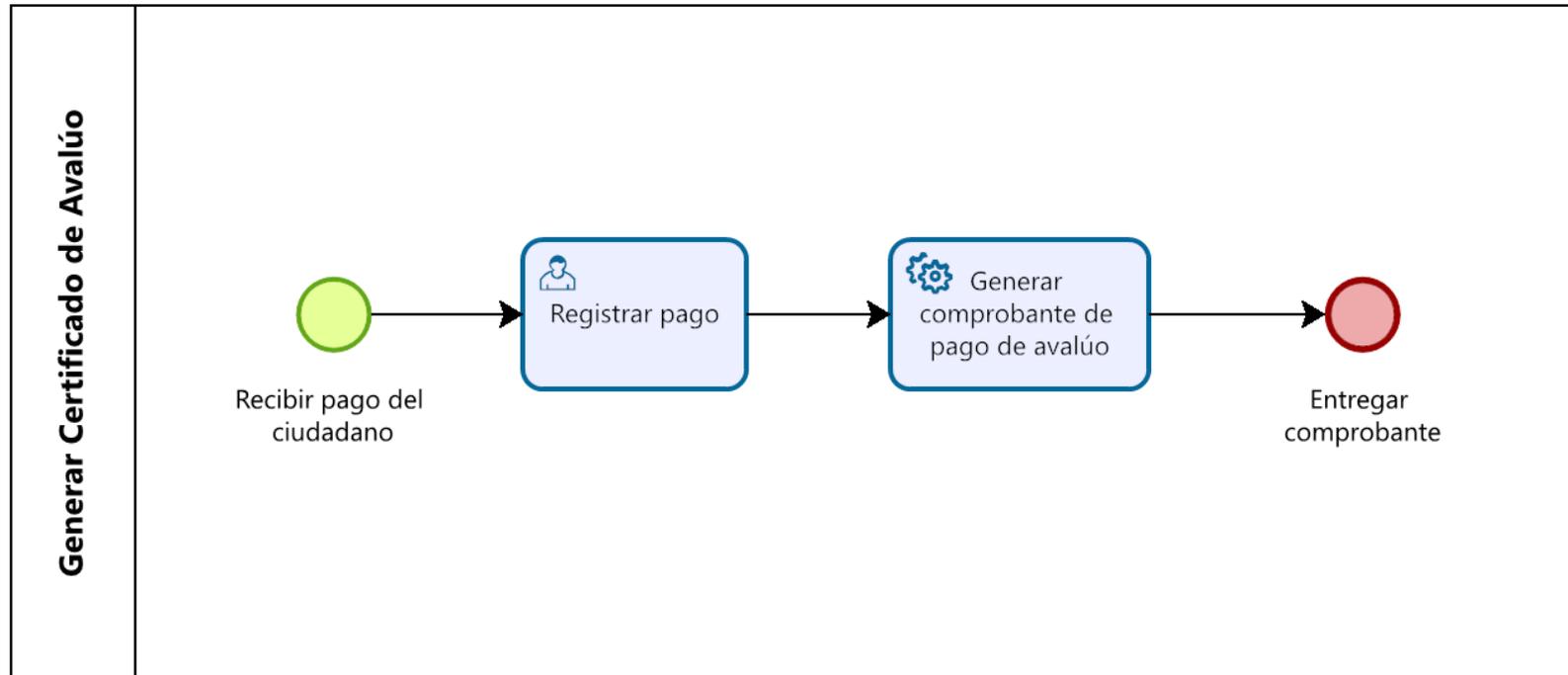




**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

---

**Subproceso: Generar certificado de avalúo**

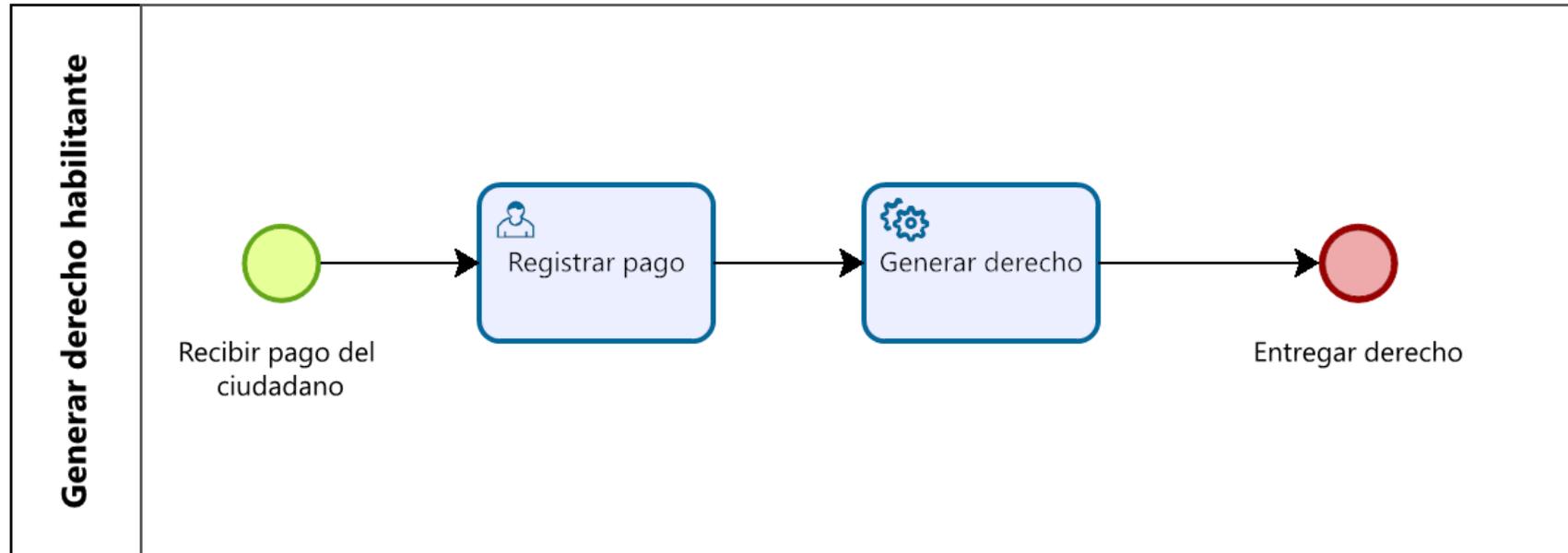




**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

---

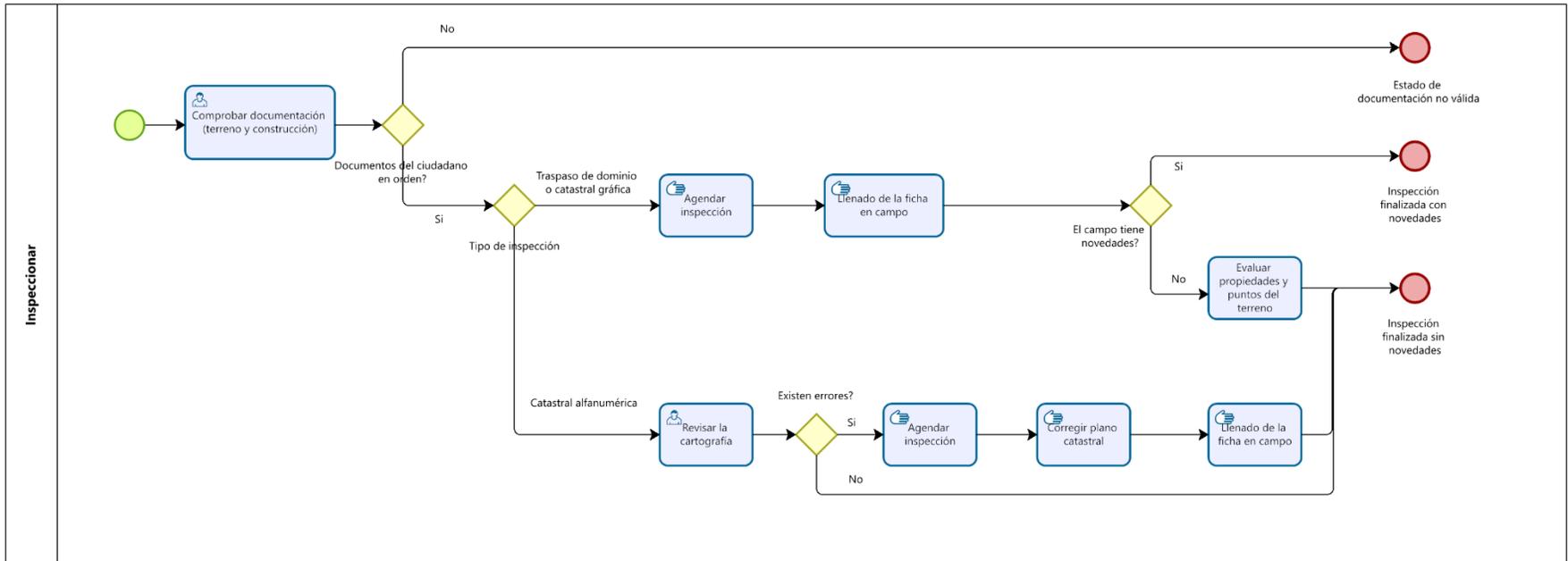
**Subproceso: Generar derecho habilitante**





**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

**Subproceso: Inspeccionar**

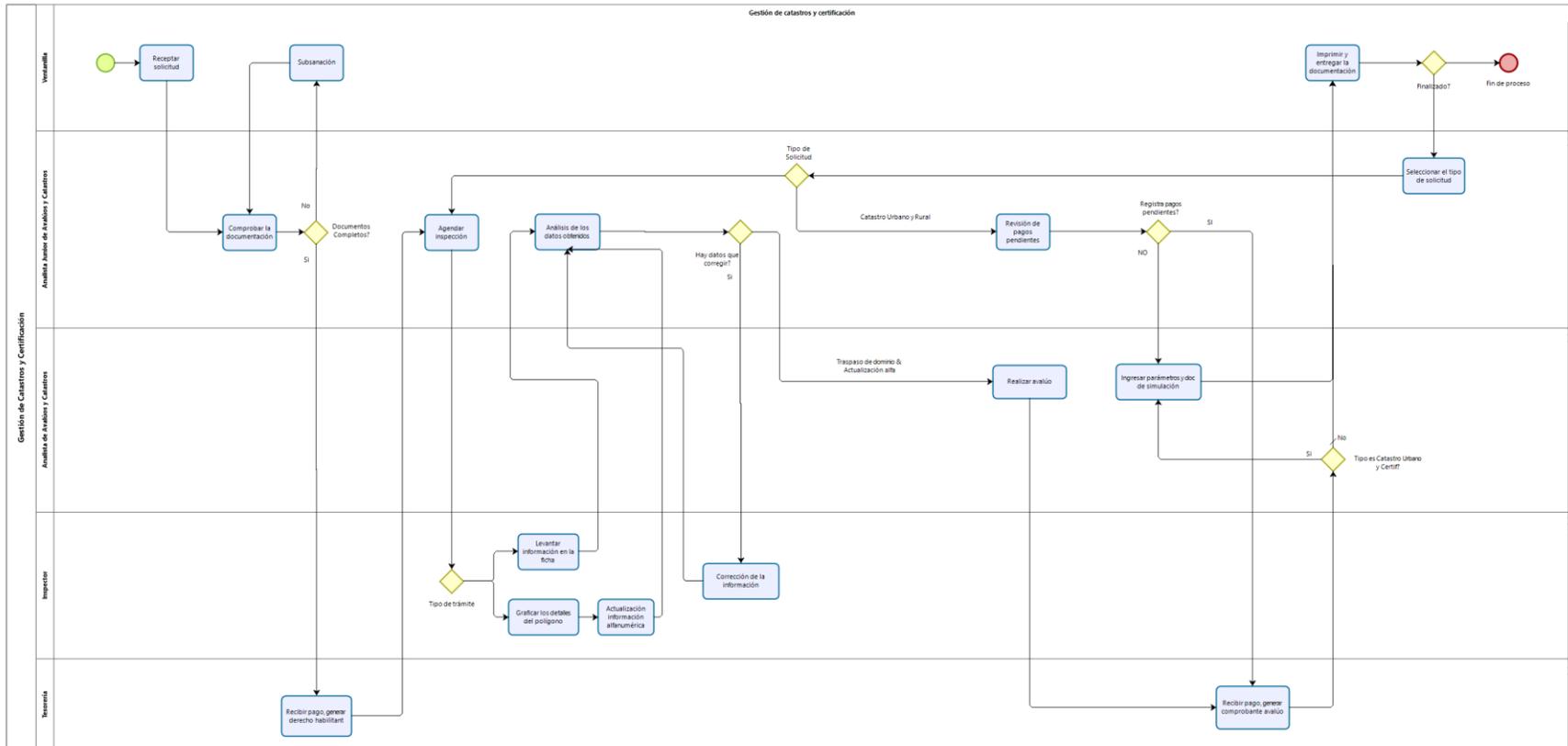




**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

**Modelo descriptivo del proceso de negocio To-Be usando BPMN**

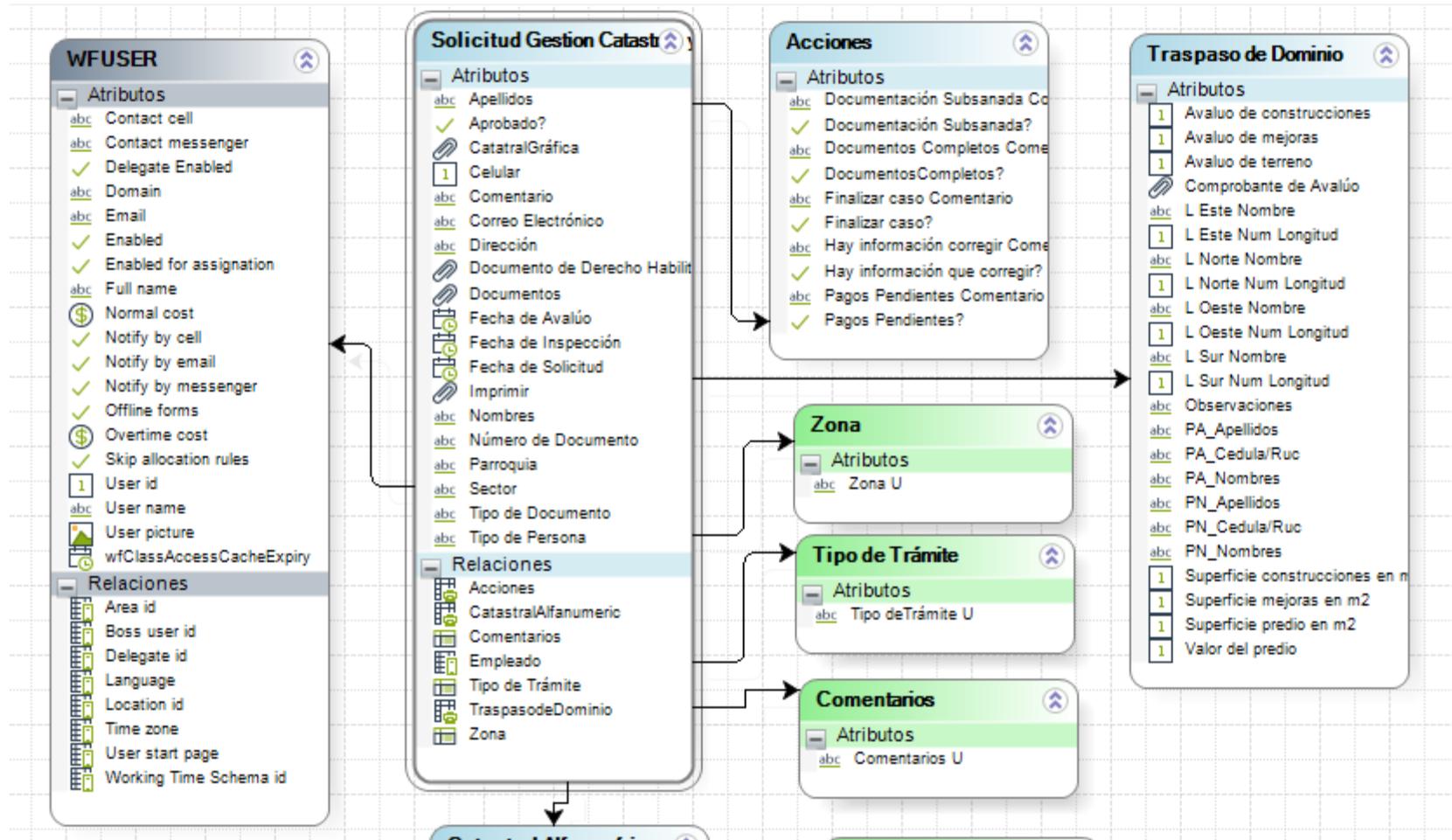
**Gestión de catastros y certificación 1.0**





**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

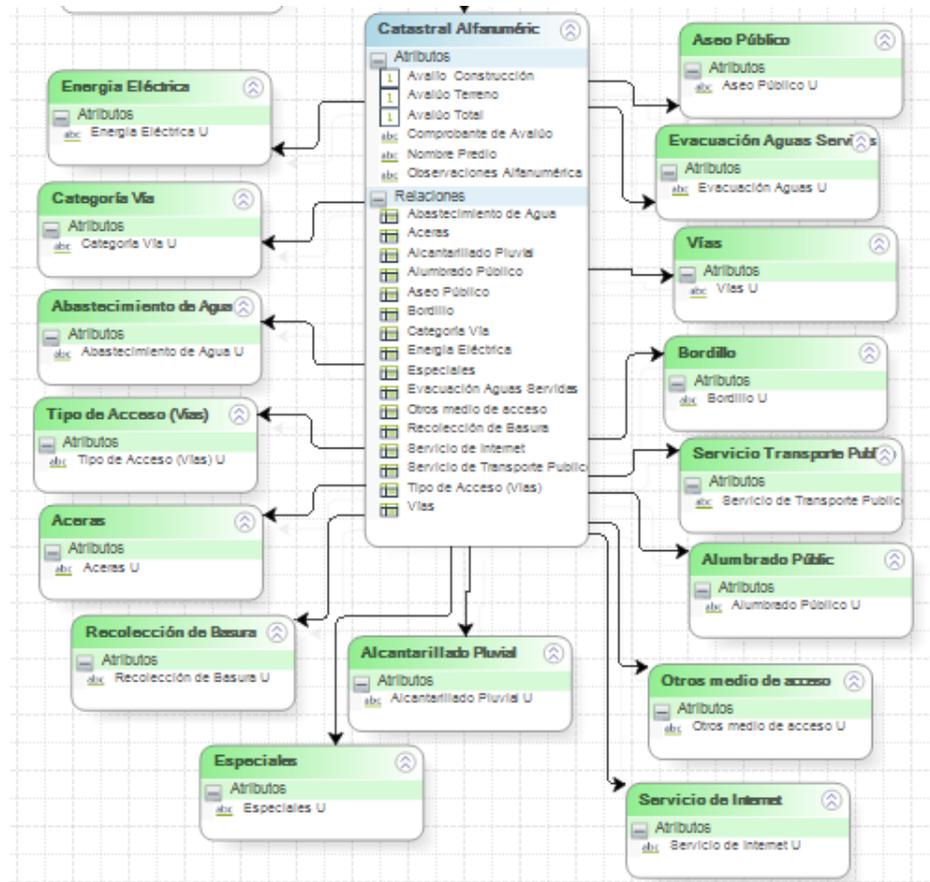
**Modelo de datos 1**





**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

**Modelo de datos 2**





**Tema:** Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.  
**Caso de Estudio:** Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

**Prototipo web del modelo To-Be**

**bizagi** | Inbox | Nuevo Caso | Consultas | Reportes | Procesos en Vivo | Buscar | A

< Regresar | Imprimir >

Gestión de Catastros y Certificación > Recepar solicitud

▼ Solicitud de Gestión de Catastros y Certificación

Fecha de Solicitud:	09/12/2024	Empleado:	admon
Tipo de Documento:	<input type="text"/>	Número de Documento:	<input type="text"/>
Apellidos:	<input type="text"/>	Nombres:	<input type="text"/>
Dirección:	<input type="text"/>	Sector:	<input type="text"/>
Parroquia:	<input type="text"/>	Zona:	Por favor seleccione...
Correo Electrónico:	<input type="text"/>	Celular:	<input type="text"/>
Tipo de Trámite:	Por favor seleccione...		
Documentación:		No hay archivos	

>> | Guardar | Siguiente



# Tema: Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.

## Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Vista desde la Actualización Catastral Alfanumérica

**Actividad**

- Carpeta de caso
- Discusiones
- Archivos
- Linea de tiempo

**Regresar** **Imprimir**

Gestión de Catastros y Certificación > Actualización información alfanumérica

Alfanumérica | Ficha | Información del ciudadano

Fecha de Inspección: 10/12/2024

**Datos Catastral Alfanumérica**

Nombre Predio:	<input type="radio"/> 0. Sin Información	<input type="radio"/> 0. No tiene	<input type="radio"/> 0. Sin información
Abastecimiento de Agua:	<input type="radio"/> 1. No tiene	<input type="radio"/> 1. Autopista	<input type="radio"/> 1. No tiene
	<input type="radio"/> 2. Llave pública	<input type="radio"/> 2. Cemento	<input type="radio"/> 2. Si tiene
	<input type="radio"/> 3. Carro cisterna	<input type="radio"/> 3. Adocreto	<input type="radio"/> 0. Ninguno
	<input type="radio"/> 4. Pozo vertiente	<input type="radio"/> 4. Cerámica	<input type="radio"/> 0. Sin información
Alumbrado Público:	<input type="radio"/> 0. No tiene	<input type="radio"/> 5. Caña	<input type="radio"/> 0. Sin Información
	<input type="radio"/> 1. Tiene ocasional	<input type="radio"/> 0. Sin información	<input type="radio"/> 1. No tiene recolección
	<input type="radio"/> 2. Tiene	<input type="radio"/> 1. No tiene	<input type="radio"/> 2. Tiene recolección eventual
Categoría Vía:	<input type="radio"/> 1. Primer Orden	<input type="radio"/> 2. Si tiene	<input type="radio"/> 3. Tiene recolección permanentemente
	<input type="radio"/> 2. Segundo Orden	<input type="radio"/> 0. Sin Información	<input type="radio"/> 0. No tiene
	<input type="radio"/> 3. Tercer Orden	<input type="radio"/> 1. No Tiene	<input type="radio"/> 2. Autopista
	<input type="radio"/> 0. Sin información	<input type="radio"/> 2. Planta Propia	<input type="radio"/> 3. Avenida
Evacuación de Aguas Servidas:	<input type="radio"/> 1. No tiene	<input type="radio"/> 3. Red Pública	<input type="radio"/> 1. Calle
	<input type="radio"/> 2. A cielo abierto	<input type="radio"/> 0. No tiene	<input type="radio"/> 4. Callejón
	<input type="radio"/> 3. Río o quebrada	<input type="radio"/> 1. Aérea	
	<input type="radio"/> 4. Red pública	<input type="radio"/> 2. Férrea	
Aceras:			
Aseo Público:			
Energía Eléctrica:			
Otros medio de acceso:			
Alcantarillado Pluvial:			
Bordillo:			
Especiales:			
Recolección de Basura:			
Tipo de Acceso (Vías):			

**Guardar** **Siguiente**



# Tema: Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio aplicando Metodología BPM y Modelamiento con BPMN.

## Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial de GAD Municipal

### Salida de la información

The screenshot shows the Bizagi software interface with a 'Imprimir' (Print) dialog box open. The dialog box contains the following information:

**Superficie predio en m2:** 45454  
**Superficie construcciones en m2:** 545  
**Superficie mejoras en m2:** 4545

**Observaciones:**

**Actualización Catastral Alfanumérica**

**Datos Catastral Alfanumérica**

<b>Nombre Predio:</b>					
<b>Abastecimiento de Agua:</b>	1. No tiene	<b>Aceras:</b>	2. Cemento	<b>Alcantarillado Pluvial:</b>	0. Sin información
<b>Alumbrado Público:</b>	2. Tiene	<b>Aseo Público:</b>	1. No tiene	<b>Bordillo:</b>	0. Ninguno
<b>Categoría Vía:</b>	3. Tercer Orden	<b>Energía Eléctrica:</b>	2. Planta Propia	<b>Especiales:</b>	
<b>Evacuación de Aguas Servidas:</b>	2. A cielo abierto	<b>Otros medio de acceso:</b>	2. Férrea	<b>Recolección de Basura:</b>	1. No tiene recolección
<b>Servicio de Internet:</b>	0. Sin información	<b>Servicio de Transporte Público:</b>	0. Sin información	<b>Tipo de Acceso (Vías):</b>	3. Avenida
<b>Vías:</b>	2. Tierra				

Buttons: Cerrar, Imprimir

## Anexo 6. Encuesta de satisfacción a los usuarios miembros del proyecto

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=C0gsoH2\_WkGFZIL0dbylpzm6VnWQ1LBBj73pwOkm0KBUQ0hEN0ZJVOIBODJBVUplVkQyMjIHQ0VSTC4u&route=shor...



### Evaluación de satisfacción a los usuarios BPM

**Tema:** Propuesta De Optimización De Procesos De Negocio Aplicando Metodología BPM Y Modelamiento Con BPMN. Caso De Estudio: Área De Ordenamiento Territorial De Gad Municipal.

**Objetivo:** Evaluación de la satisfacción de los usuarios, mediante una encuesta enfocada en la facilidad de uso del sistema, la mejora en la eficiencia de los procesos, y la percepción de los usuarios sobre la coordinación y simplificación de los flujos de trabajo. Se le llevará a cabo utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 representa "insatisfactorio" y 5 "Muy Satisfactorio".

\* Obligatorio

#### Encuesta sobre la satisfacción general de la Propuesta del Proceso Optimizado

1. ¿Cuál es la denominación de tu puesto de trabajo? \*

Líder de proyecto (Coordinar y supervisar todas las actividades)  
 Dueño del proceso (Posee un profundo conocimiento del proceso actual y pueda guiar las mejoras)  
 Facilitador (Ayuda en la implementación y adopción de las nuevas prácticas y herramientas)  
 Otras

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=C0gsoH2\_WkGFZIL0dbylpzm6VnWQ1LBBj73pwOkm0KBUQ0hEN0ZJVOIBODJBVUplVkQyMjIHQ0VSTC4u&route=shor...

2. Califica tu satisfacción con el proceso optimizado, en cada uno de los siguientes aspectos. ¿Qué tan satisfecho está con: ? \*

	Insatisfactorio	Poco Satisfactorio	Neutral	Satisfactorio	Muy Satisfactorio
1. La estructura general del proceso optimizado para la gestión de catastros y certificación?	<input type="radio"/>				
2. La reducción de pasos innecesarios y redundantes en el flujo optimizado?	<input type="radio"/>				
3. La inclusión de todas las actividades clave necesarias para garantizar una correcta gestión de catastros y certificaciones?	<input type="radio"/>				
4. La inclusión de todas las responsabilidades necesarias para cada actor en el nuevo flujo?	<input type="radio"/>				
5. La capacidad del proceso optimizado para manejar situaciones excepcionales o imprevistas sin interrumpir su eficiencia?	<input type="radio"/>				
6. La rapidez y claridad en la recepción y verificación de documentos necesarios para los trámites catastrales?	<input type="radio"/>				
7. La coordinación y agilidad del proceso de compra y validación de habilitantes necesarios para los trámites?	<input type="radio"/>				
8. La facilidad y organización para coordinar las fechas de inspección de predios?	<input type="radio"/>				
9. La exactitud y claridad en la actualización de la información catastral?	<input type="radio"/>				
10. La agilidad y precisión en la emisión del certificado catastral final?	<input type="radio"/>				
11. Los resultados generales obtenidos con el flujo optimizado comparado con el proceso actual?	<input type="radio"/>				

7. La exactitud y agilidad del proceso de compra y validación de habilitantes necesarios para los trámites?	<input type="radio"/>				
8. La facilidad y organización para coordinar las fechas de inspección de predios?	<input type="radio"/>				
9. La exactitud y claridad en la actualización de la información catastral?	<input type="radio"/>				
10. La agilidad y precisión en la emisión del certificado catastral final?	<input type="radio"/>				
11. Los resultados generales obtenidos con el flujo optimizado comparado con el proceso actual?	<input type="radio"/>				

3. En una escala del 1 al 10, ¿Cuál es su nivel de satisfacción general con la propuesta del proceso optimizado? \*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nada Satisfecho Totalmente Satisfecho

4. ¿Tiene alguna sugerencia de mejora para la propuesta del proceso optimizado?

Escriba su respuesta

No revele nunca su contraseña. [Notificar abuso](#)

## **Anexo 7. Certificado de conformidad de la propuesta de procesos de negocio**



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN  
SEMINARIO DE TITULACIÓN II

### **Propuesta de Optimización de Procesos de Negocio Aplicando BPM y BPMN Caso de Estudio: Área de Ordenamiento Territorial del GAD Municipal**

Yo, Ing. Galo Marcelo Sanmartín Dávila, en mi calidad de jefe de TICS, declaro que:

1. He revisado y analizado la propuesta de optimización de procesos de negocio desarrollada bajo la metodología BPM y el modelado con BPMN, utilizando como herramienta Bizagi Studio.
2. Estoy de acuerdo con los resultados alcanzados, los cuales incluyen el modelado de los procesos actuales (AS-IS) y los procesos optimizados (TOBE), así como la integración de mejoras tecnológicas que impactan positivamente en la eficiencia operativa y la satisfacción de los usuarios del área de Ordenamiento Territorial.
3. Manifiesto mi satisfacción con el prototipo web desarrollado y las soluciones presentadas, considerando que cumplen con los objetivos de mejora en los flujos operativos, la gestión de recursos, y la experiencia de los usuarios.

Por lo anterior, apruebo la propuesta presentada y certifico mi conformidad con los resultados obtenidos.

Pasaje, 04/02/2025

Firma



---

Ing. Galo Marcelo Sanmartín Dávila