

**Producto Mínimo Viable para SOSPHIA: un ERP para Propiedades Horizontales,
Módulo Jurídico**

**SANTIAGO ANDRES LOZADA MONROY
NICOLAS BAQUERO GONZALEZ**

Universidad Ean

Facultad De Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Bogotá, Colombia

20/11/2025

**Producto Mínimo Viable para SOSPHIA: un ERP para Propiedades Horizontales,
Módulo Jurídico**

SANTIAGO ANDRES LOZADA MONROY

NICOLAS BAQUERO GONZALEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Pregrado en Ingeniería de sistemas

Director (a):

JOHN JAIRO PORRAS VEGA

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Bogota D.C, Colombia

20/11/2025

Producto mínimo Viable para SOSPHIA, Un ERP en propiedades Horizontales, Modulo Juridico



Resumen

El presente trabajo de grado desarrolla el diseño y documentación de un Producto Mínimo Viable (MVP) correspondiente a un sistema ERP orientado a la gestión operativa y administrativa de propiedades horizontales, incorporando un módulo jurídico especializado en la gestión de casos legales y cumplimiento normativo.

Este módulo jurídico integra un planificador y recordatorio automatizado, diseñado para gestionar y monitorear obligaciones legales, tales como vencimientos de plazos, pagos, trámites y demás compromisos derivados de procesos jurídicos dentro de la copropiedad. Su implementación busca reducir errores, omisiones y riesgos legales, promoviendo la transparencia y la trazabilidad en la administración.

La metodología empleada abarca la recolección de requerimientos funcionales y no funcionales, el diseño de la arquitectura base del sistema y la documentación de casos de uso asociados al módulo jurídico, garantizando su correcta integración con los demás componentes del ERP.

Los resultados obtenidos evidencian que la incorporación de este módulo jurídico fortalece la eficiencia administrativa y el cumplimiento legal, ofreciendo una herramienta tecnológica que contribuye a una gestión más responsable y organizada dentro del marco jurídico de la propiedad horizontal en Colombia.

Palabras clave: ERP, propiedad horizontal, módulo jurídico, gestión legal, recordatorio automatizado, cumplimiento normativo, producto mínimo viable.

Abstract

This degree project presents the design and documentation of a Minimum Viable Product (MVP) for an ERP system aimed at the operational and administrative management of horizontal property communities. The proposal incorporates a specialized legal module focused on case management and legal compliance.

The legal module includes an automated planner and reminder system designed to monitor and manage legal obligations such as deadlines, payments, and procedures related to legal cases within the community. Its objective is to minimize errors and legal risks, ensuring timely compliance and improving transparency in administrative processes.

The methodology involved the collection of functional and non-functional requirements, the design of the system's base architecture, and the documentation of use cases related to the legal module, ensuring proper integration with other system components.

The results demonstrate that integrating a legal management module within an ERP system enhances administrative efficiency, legal compliance, and accountability, offering a technological tool that strengthens the governance and organization of horizontal property management in Colombia.

Keywords: ERP, horizontal property, legal module, case management, legal compliance, automated reminders, minimum viable product.

Contenido

	Pág.
Resumen	6
Abstract	7
Lista de Tablas	10
Introducción	11
Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
Definición del problema	15
Pregunta Problema	17
Justificación	18
Análisis de Requerimientos	21
Intención del producto	21
Verificación de parámetros de diseño	22
Estimación de características de diseño	23
Marco Teórico	25
Fundamentos conceptuales de los sistemas ERP	25
Ingeniería de Software aplicada al desarrollo de sistemas ERP	26
Arquitecturas de Microservicios	27
Frameworks modernos de desarrollo: FastAPI y Django	27
El módulo jurídico en los sistemas ERP	28
Gestión jurídica y de cobranza en la propiedad horizontal	29

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

Transformación digital y derecho tecnológico	30
Beneficios y desafíos del módulo jurídico en entornos ERP	31
Perspectiva teórica: hacia una gestión jurídica integral	32
Análisis de restricciones	34
Restricciones ambientales	34
Restricciones económicas	35
Restricciones legales y normativas	35
Restricciones de salud y seguridad	37
Restricciones socioculturales	38
Restricciones técnicas y de infraestructura	38
Conclusión del análisis de restricciones	39
Metodología para la selección y desarrollo de la solución	40
Soluciones ilógicas	40
Comparación con hechos conocidos	41
Metodología para el desarrollo de la solución	42
Estructura del Trabajo con SCRUM	42
Fases y dinámica del proceso	43
Ventajas del uso de SCRUM en este proyecto	43
Desarrollo de la Solución	44
Análisis de Costos	50
Costos directos	50
Costos indirectos	51
Resumen general de costos	52

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

Análisis económico	52
Conclusiones	53
Referencias	55

Lista de Tablas

	Pág.
<i>Tabla 1. Capacidades funcionales.</i>	22
<i>Tabla 2. Costos directos.</i>	46
<i>Tabla 3. Costos indirectos.</i>	47
<i>Tabla 4. Resumen general de costos.</i>	48

Introducción

En la actualidad, la gestión eficiente de los recursos, los procesos administrativos y las obligaciones legales representa un desafío constante para las organizaciones, especialmente en el ámbito de la propiedad horizontal. La incorporación de sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) se ha consolidado como una herramienta estratégica para optimizar la administración, centralizar la información y mejorar la coordinación entre los diferentes actores involucrados en la gestión de copropiedades. Sin embargo, a pesar de sus beneficios, la mayoría de los sistemas ERP existentes no se encuentran adaptados a las particularidades jurídicas y de cobranza que caracterizan a este tipo de comunidades, limitando su efectividad en la práctica.

En el contexto colombiano, las administraciones de propiedad horizontal enfrentan dificultades en la gestión de asuntos legales y de cobranza, incluyendo el seguimiento de cuotas en mora, la aplicación del reglamento interno y la atención de trámites jurídicos. Según la Asociación Nacional de Copropiedades (2023), más del 60% de estas entidades presentan problemas de morosidad y retrasos en la atención de casos legales, lo que genera conflictos financieros y debilita la sostenibilidad administrativa. Estas problemáticas se derivan, en gran parte, del uso de procesos manuales, dispersos y poco trazables, lo que ocasiona pérdida de información, incumplimiento de plazos y baja transparencia.

Frente a este panorama, el presente proyecto propone el diseño y documentación de un Producto Mínimo Viable (MVP) de un sistema ERP orientado a la administración de

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

copropiedades, incorporando un módulo jurídico especializado en la gestión de casos legales y procesos de cobranza. Este módulo incluye un planificador y recordatorio automatizado que permite programar avisos sobre vencimientos, pagos y obligaciones legales, garantizando el cumplimiento normativo y reduciendo los errores humanos asociados al manejo de información jurídica.

El desarrollo de este sistema se sustenta en un enfoque colaborativo e interdisciplinario, abarcando la recolección de requerimientos funcionales y no funcionales, el diseño arquitectónico del sistema, la elaboración de diagramas de casos de uso y la definición de procesos jurídicos clave. De esta manera, el módulo jurídico se integra con los demás componentes del ERP, fortaleciendo la gestión administrativa, la transparencia y la trazabilidad de la información.

La investigación se guía por la siguiente pregunta central:

¿Cómo, desde la ingeniería de software y el desarrollo de aplicaciones web, puede estructurarse un sistema ERP adaptado a las necesidades jurídicas y administrativas de las propiedades horizontales, que responda a los retos normativos, tecnológicos y operativos actuales?

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

En síntesis, la integración de un módulo jurídico dentro de un sistema ERP representa una innovación significativa para la administración de copropiedades, al ofrecer una herramienta tecnológica que optimiza la gestión legal, mejora la eficiencia en los procesos de cobranza y fortalece el cumplimiento normativo, contribuyendo así a la sostenibilidad y modernización de la gestión inmobiliaria en Colombia.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un producto mínimo viable (MVP) correspondiente a un módulo jurídico y de cobranza integrado en un sistema ERP para la gestión administrativa de propiedades horizontales, que permita automatizar recordatorios, asignaciones y consultas legales, que faciliten los procesos de cumplimiento normativo, recuperación de cuotas y gestión de trámites jurídicos.

Objetivos específicos

1. Diseñar la arquitectura del módulo jurídico y de cobranza, definiendo su integración con el sistema ERP y estableciendo los requerimientos funcionales y no funcionales que garanticen una administración eficiente de las obligaciones legales y financieras de las copropiedades.
2. Implementar funcionalidades de automatización y seguimiento jurídico, mediante un planificador y sistema de recordatorios automáticos, que permitan generar avisos, alertas y notificaciones oportunas sobre vencimientos, pagos y trámites legales.
3. Documentar el diseño técnico y funcional del módulo, incluyendo diagramas, casos de uso y especificaciones que respalden su desarrollo, validación y posterior integración con los demás componentes del ERP.

Definición del problema

En la actualidad, las propiedades horizontales en Colombia enfrentan grandes desafíos en la gestión administrativa, jurídica y financiera, derivados del aumento de su complejidad organizacional, los cambios normativos constantes y la diversidad sociocultural de sus residentes. Estos factores han incrementado la necesidad de contar con herramientas tecnológicas que faciliten la administración, el cumplimiento de obligaciones legales y la comunicación efectiva entre los actores involucrados.

Uno de los problemas más críticos dentro de estas organizaciones es la gestión jurídica y de cobranza, especialmente en el seguimiento de cuotas en mora, la atención de trámites legales y el cumplimiento de las normas que rigen el régimen de propiedad horizontal. De acuerdo con la Asociación Nacional de Propiedades Horizontales (2023), más del 60% de las copropiedades en el país presentan altos niveles de morosidad, lo que genera consecuencias financieras, conflictos legales y deterioro en la sostenibilidad administrativa.

Actualmente, la mayoría de las propiedades horizontales gestionan estos procesos de manera manual o fragmentada, mediante registros en hojas de cálculo, comunicaciones informales o archivos físicos, lo que genera pérdida de información, falta de trazabilidad, errores humanos y retrasos en la recuperación de cartera. Además, los sistemas ERP disponibles en el mercado no contemplan módulos especializados para la gestión jurídica y de cobranza, limitando su aplicabilidad en este contexto particular.

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

Frente a esta situación, surge la necesidad de diseñar y documentar un Producto Mínimo Viable (MVP) correspondiente a un módulo jurídico y de cobranza integrado en un sistema ERP para propiedades horizontales, que permita automatizar recordatorios, notificaciones y seguimiento de trámites legales, así como mejorar la gestión de cuotas pendientes. Este módulo busca no sólo optimizar los procesos de recuperación de cartera, sino también garantizar el cumplimiento normativo y la eficiencia administrativa, reduciendo los errores humanos y fortaleciendo la trazabilidad de las acciones jurídicas.

En síntesis, la problemática se centra en la ausencia de herramientas tecnológicas integrales que automaticen y unifiquen la gestión jurídica y de cobranza en propiedades horizontales. Su solución implica el desarrollo de un módulo jurídico dentro de un ERP, capaz de mejorar la eficiencia administrativa, reducir la morosidad y fortalecer el cumplimiento legal, contribuyendo al desarrollo sostenible y transparente de la administración de copropiedades.

Pregunta Problema

¿Cómo, desde la ingeniería de software y el desarrollo de aplicaciones web, puede estructurarse un sistema ERP adaptado a las necesidades jurídicas y administrativas de las propiedades horizontales, que responda a los retos normativos, tecnológicos y operativos actuales?

Justificación

El presente proyecto se justifica en la necesidad de fortalecer los procesos jurídicos y de cobranza en la administración de propiedades horizontales en Colombia, un sector que enfrenta altos niveles de morosidad, deficiencias en el cumplimiento normativo y limitaciones tecnológicas para la gestión eficiente de trámites legales. La ausencia de herramientas especializadas que automaticen y centralizan estos procesos genera pérdidas de información, errores humanos y demoras que afectan la sostenibilidad administrativa y financiera de las copropiedades.

En este contexto, el desarrollo de un Producto Mínimo Viable (MVP) basado en un sistema ERP con un módulo jurídico y de cobranza se presenta como una solución innovadora y de alto impacto. Este módulo incorpora un planificador y recordatorio automatizado orientado a mejorar la gestión de obligaciones legales, el seguimiento de cuotas en mora y la comunicación entre administradores, abogados y copropietarios. Su implementación contribuirá a incrementar la transparencia, reducir los conflictos legales y optimizar la recuperación de cartera, respondiendo a las necesidades reales del sector.

Además, este proyecto adquiere relevancia institucional por tratarse del desarrollo tecnológico de apoyo a un emprendedor acompañado por la Universidad EAN a través del programa Impacta, alineándose con uno de los pilares institucionales: la promoción del emprendimiento y la innovación sostenible.

A partir de esta base, la justificación se fortalece desde los siguientes planos:

Desde el plano de la conveniencia

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

El proyecto resulta pertinente al apoyar a un emprendedor respaldado por la Universidad EAN mediante Impacta, pues atiende la brecha tecnológica existente en la digitalización de los procesos administrativos y jurídicos de las copropiedades. Mientras otros sectores avanzan en transformación digital, la propiedad horizontal continúa rezagada. Esta propuesta brinda una solución integral que mejora la trazabilidad, reduce el riesgo de errores y garantiza el cumplimiento oportuno de obligaciones legales.

Desde el plano empresarial

El proyecto aporta valor estratégico al emprendimiento acompañado por la Universidad EAN, al ofrecer una herramienta que incrementa la eficiencia operativa, facilita la automatización de tareas críticas y entrega información en tiempo real para la toma de decisiones. Su diseño modular y escalable lo convierte en una solución accesible y adaptable, ideal para pequeñas y medianas administraciones de propiedad horizontal, fortaleciendo su competitividad y sostenibilidad.

Desde el plano teórico

El proyecto contribuye académicamente al integrar principios de ingeniería de software, automatización, gestión jurídica y cumplimiento normativo en un entorno organizacional específico. Para el emprendedor acompañado por la Universidad EAN, este sustento teórico proporciona un marco metodológico robusto que respalda la validez técnica del desarrollo. Asimismo, amplía el campo de estudio en informática jurídica aplicada y sistemas de apoyo a la gestión legal.

Desde el plano social

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

El proyecto también beneficia al tejido social de las comunidades residenciales, al proporcionar un sistema transparente y trazable que promueve la confianza, la convivencia y la comunicación efectiva entre copropietarios y administradores. Para el emprendedor apoyado por Impacta, este impacto social fortalece la pertinencia y el alcance del emprendimiento, al responder a una problemática real que afecta la calidad de vida y la armonía comunitaria.

Finalmente, el proyecto se articula con las líneas de investigación en tecnologías de la información, innovación y gestión de sistemas de la Universidad EAN. Su desarrollo, viable y delimitado, permite validar el módulo en contextos reales, consolidando una base sólida para futuras mejoras, escalamiento tecnológico y transferencia de conocimiento. Además, materializa el compromiso institucional con el emprendimiento, al convertirse en un apoyo directo al emprendedor acompañado mediante Impacta y en un ejemplo de cómo la academia puede impulsar soluciones tecnológicas de impacto.

Análisis de Requerimientos

El desarrollo de una solución tecnológica efectiva requiere una planificación rigurosa desde sus fases iniciales. En este contexto, el presente proyecto busca establecer una línea base clara que permita diseñar e implementar un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) orientado a la gestión jurídica y administrativa de las propiedades horizontales.

El análisis de requerimientos constituye un paso esencial, ya que garantiza que el sistema responda a las necesidades reales del entorno, cumpla con las funcionalidades solicitadas por los usuarios finales y se desarrolle dentro de los tiempos estimados. A continuación, se detallan los componentes del análisis:

Intención del producto

El propósito central del producto es optimizar la gestión integral de las cuotas jurídicas y administrativas en conjuntos residenciales bajo régimen de propiedad horizontal. Para ello, se propone el desarrollo de un sistema ERP modular, enfocado en automatizar procesos, centralizar información y mejorar la trazabilidad de las acciones legales y administrativas de la copropiedad.

El sistema busca ofrecer herramientas prácticas tanto para administradores como para abogados, facilitando la planificación de cobros, el control de morosidad, la trazabilidad de comunicaciones, la gestión de poderes y votaciones, y la generación de reportes legales y contables.

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

Adicionalmente, se prioriza la ética en la comunicación con deudores, el cumplimiento normativo (Ley 2300 de 2023) y la seguridad de la información mediante autenticación robusta y control de accesos por roles.

Verificación de parámetros de diseño

Para asegurar la solidez técnica y funcional del sistema, se ha definido una arquitectura basada en los siguientes lineamientos:

Base de datos relacional: Se emplea PostgreSQL como gestor principal, con entidades para propietarios, deudas, comunicaciones, poderes, votaciones y registros de auditoría. Cada módulo estará interrelacionado mediante claves foráneas que garanticen integridad referencial y coherencia de la información.

Arquitectura tecnológica: El sistema se desarrollará bajo una arquitectura web modular, escalable y orientada a servicios (SOA), con separación clara entre las capas de presentación, lógica de negocio y datos.

Frontend: Desarrollado con Django (Python), ofrecerá una interfaz visual para el personal administrativo y jurídico, facilitando la gestión integral del sistema, incluyendo trámites legales, recordatorios y control de cuotas..

Backend: Implementado con FastAPI (Python), encargado de la lógica, la validación de procesos jurídicos y el cumplimiento normativo. Proveerá servicios RESTful para la comunicación con el frontend y otros módulos del ERP.

Autenticación: Sistema basado en tokens JWT con validación de roles y permisos.

Usabilidad: Se prioriza un diseño limpio e intuitivo, permitiendo la rápida adaptación de usuarios administrativos y jurídicos sin requerir conocimientos técnicos avanzados.

Cumplimiento normativo: El sistema incluirá validaciones automáticas para cumplir con la Ley 2300 de 2023 (contacto ético con deudores) y la Ley 1581 de 2012 (protección de datos personales).

Estimación de características de diseño

El proyecto se plantea como un Producto Mínimo Viable (MVP) orientado a validar la efectividad del sistema en un entorno controlado, correspondiente a una copropiedad piloto.

En esta fase inicial, se espera que el sistema cuente con las siguientes capacidades funcionales como lo veremos en la Tabla 1:

Tabla 1. Capacidades funcionales.

Módulo	Descripción Funcional
Propietarios	Administra los datos personales, contactos y autorizaciones de tratamiento de información de los residentes o dueños de inmuebles.
Deudas	Gestiona las obligaciones financieras, calcula automáticamente intereses de mora y genera reportes contables.
Comunicación de Cobro	Controla la trazabilidad de todos los

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

	contactos con deudores, registrando medio, fecha, mensaje y acuse de recibo, en cumplimiento de la Ley 2300.
Poderes y Votaciones	Permite registrar poderes electrónicos, votaciones y quórum, almacenando electrónicamente las actas y decisiones.
Auditoría y Trazabilidad	Registra todas las acciones de los usuarios dentro del sistema, permitiendo auditorías internas y garantizando transparencia.
Alertas	Supervisa horarios y canales permitidos para las comunicaciones, evitando prácticas indebidas.
Autenticación	Implementa seguridad con tokens JWT, gestión de roles (administrador, abogado, propietario) y permisos personalizados.
Reportes	Genera indicadores automáticos de morosidad, frecuencia de comunicación, cumplimiento normativo y participación en votaciones.

Marco Teórico

Fundamentos conceptuales de los sistemas ERP

La Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés) es un sistema integral de gestión que permite coordinar, automatizar y optimizar los procesos esenciales de una organización mediante una base de datos centralizada. De acuerdo con Oracle (2025), los ERP actúan como el núcleo digital de las empresas, integrando funciones administrativas, financieras, contables, logísticas y operativas en una única plataforma que garantiza la trazabilidad de la información y la eficiencia en la toma de decisiones.

El concepto moderno de ERP surgió en la década de los noventa, cuando firmas consultoras como Gartner definieron la necesidad de un sistema capaz de conectar todas las áreas de una empresa bajo un modelo de datos unificado (TIC Portal, 2025). Sin embargo, su origen se remonta a los sistemas de planificación de materiales (MRP) de los años sesenta, los cuales evolucionaron hacia los MRP II y posteriormente hacia los ERP, ampliando su alcance a la gestión empresarial completa (QAD, 2025).

En la actualidad, los ERP se conciben como ecosistemas digitales con capacidades de análisis en tiempo real, inteligencia artificial y automatización de tareas. Estos pueden implementarse bajo tres modelos principales: on-premise (instalado localmente), cloud computing o ERP en la nube (bajo el modelo Software as a Service, SaaS) e híbrido, que combina ambos enfoques (SAP, s. f.). Cada modelo ofrece distintos niveles de flexibilidad, seguridad y escalabilidad, lo que permite su adaptación a organizaciones de diferentes tamaños y sectores.

Desde un punto de vista organizacional, los ERP no deben entenderse únicamente como herramientas tecnológicas, sino como plataformas de gestión integral que redefinen la estructura operativa de las empresas. Al centralizar la información, eliminan duplicidades, mejoran la comunicación interdepartamental y consolidan una “fuente única de verdad” para la toma de decisiones estratégicas (IBM, 2025).

Ingeniería de Software aplicada al desarrollo de sistemas ERP

La Ingeniería de Software constituye la disciplina que sustenta el desarrollo estructurado y eficiente de sistemas ERP. Según Pressman (2024), se basa en la aplicación de principios, métodos y herramientas que garantizan la calidad, mantenibilidad y escalabilidad del software. Su propósito es transformar los requerimientos del negocio en soluciones tecnológicas robustas y confiables, aplicando metodologías como Scrum, DevOps o Modelos en Cascada, dependiendo del contexto del proyecto.

En el caso de los ERP modulares, la Ingeniería de Software permite diseñar componentes interconectados como módulos contables, jurídicos o de cobranza que funcionan de forma integrada dentro de una misma arquitectura tecnológica, asegurando la coherencia de la información y la eficiencia en los procesos administrativos.

Arquitecturas de Microservicios

Las arquitecturas de microservicios representan una evolución frente a los sistemas monolíticos tradicionales. Este enfoque divide la aplicación en pequeños servicios independientes que se comunican entre sí mediante interfaces API (Newman, 2025). Cada microservicio gestiona una funcionalidad específica —por ejemplo, autenticación, gestión jurídica o notificaciones— y puede desarrollarse, desplegarse y escalar de manera autónoma.

La adopción de microservicios en los ERP modernos mejora la escalabilidad, la resiliencia y el mantenimiento del sistema, al permitir actualizaciones sin afectar al resto de los módulos. Además, facilita la integración con tecnologías emergentes y reduce la dependencia de una sola plataforma o lenguaje de programación.

Frameworks modernos de desarrollo: FastAPI y Django

El desarrollo de aplicaciones empresariales modernas se apoya en frameworks que optimizan la productividad y la calidad del software. Fast API, basado en Python, se ha consolidado como uno de los frameworks más eficientes para el desarrollo de APIs RESTful gracias a su alto rendimiento, soporte para tipado y validación automática de datos (Fast API Docs, 2025).

Por su parte, Django es un framework de alto nivel orientado al desarrollo rápido de aplicaciones web seguras y escalables. Su arquitectura basada en el patrón Model-View-Template (MVT) permite separar la lógica de negocio de la capa de presentación, favoreciendo la reutilización y el mantenimiento del código (Django Project, 2025).

La combinación de Fast API (para la gestión del backend y los servicios de negocio) y Django (para la interfaz administrativa y el portal público) responde a una tendencia actual en la ingeniería de software: la creación de ecosistemas híbridos que priorizan el rendimiento, la modularidad y la experiencia de usuario.

El módulo jurídico en los sistemas ERP

El módulo jurídico dentro de un ERP representa una innovación orientada a integrar la gestión legal y de cobranza con los demás procesos administrativos y financieros de una organización. Tradicionalmente, las áreas jurídicas operaban de manera independiente, utilizando registros manuales o software especializado sin conexión con las demás áreas. Sin embargo, la tendencia actual se enfoca en la integración total de procesos, lo que permite un seguimiento transparente y en tiempo real de obligaciones, vencimientos, litigios, contratos y cuotas en mora (Maybe Works, 2025).

Según IBM (2025), los módulos jurídicos en ERP facilitan la automatización de tareas legales recurrentes, como la generación de notificaciones, la asignación de casos a profesionales del derecho, la programación de audiencias y la elaboración de reportes automáticos sobre el estado de los procesos. Esta automatización contribuye a reducir los errores humanos, agilizar la gestión documental y mejorar la trazabilidad de las actuaciones jurídicas.

Asimismo, el módulo jurídico fortalece la relación entre las áreas de contabilidad, cartera y administración, al permitir la sincronización de datos sobre pagos, obligaciones y procesos de cobro. De esta manera, la información fluye de manera bidireccional: el

área contable puede conocer el estado de las acciones legales y el área jurídica puede acceder a reportes financieros actualizados que respalden la toma de decisiones.

Para SAP (s. f.), esta integración no solo incrementa la eficiencia operativa, sino que también aporta a la transparencia y cumplimiento normativo, especialmente en sectores donde la trazabilidad y la gestión de documentos son críticas, como el inmobiliario y la propiedad horizontal.

Gestión jurídica y de cobranza en la propiedad horizontal

En el contexto colombiano, la propiedad horizontal se regula principalmente por la Ley 675 de 2001, la cual establece el marco normativo para la organización, funcionamiento y administración de edificios y conjuntos. Esta ley reconoce la existencia de bienes privados y bienes comunes, y define la responsabilidad de las copropiedades en el manejo de recursos financieros, mantenimiento de áreas comunes y cumplimiento de obligaciones legales.

Uno de los principales desafíos que enfrentan las copropiedades es la morosidad en el pago de las cuotas de administración, la cual afecta directamente la sostenibilidad financiera y la convivencia entre residentes. Según la Asociación Colombiana de Administradores de Propiedad Horizontal (ACOPI, 2024), más del 40 % de los conjuntos residenciales del país presentan algún nivel de mora estructural, debido a procesos manuales, falta de control jurídico o ausencia de recordatorios automatizados.

Frente a este panorama, la incorporación de un módulo jurídico y de cobranza dentro de un sistema ERP ofrece una solución integral que permite gestionar de forma unificada las obligaciones financieras y los procedimientos legales asociados. Este tipo de módulo puede:

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

- Automatizar recordatorios de vencimientos y avisos de cobro.
- Generar reportes de cartera y alertas de mora en tiempo real.
- Asignar tareas a abogados o gestores jurídicos con seguimiento digital.
- Almacenar y consultar expedientes legales de manera centralizada.
- Facilitar la comunicación con los copropietarios mediante notificaciones electrónicas y comprobantes digitales.

Según Wolters Kluwer (2024), la digitalización de los procesos de cobranza en propiedad horizontal no solo mejora la eficiencia administrativa, sino que también reduce los conflictos legales al garantizar una gestión más transparente y documentada.

Transformación digital y derecho tecnológico

La transformación digital en el ámbito jurídico es una tendencia global impulsada por la automatización, la inteligencia artificial y la analítica de datos. Opipino (s. f.) plantea que los despachos y departamentos legales están transitando hacia un modelo de "LegalTech", donde la tecnología facilita la gestión de casos, la predicción de riesgos y la optimización del tiempo de respuesta.

En el contexto de la propiedad horizontal, el uso de tecnologías como el ERP permite un control predictivo sobre las obligaciones jurídicas y financieras, anticipando posibles incumplimientos y proponiendo soluciones automatizadas. Por ejemplo, los sistemas pueden generar recordatorios automáticos antes de los vencimientos, emitir reportes de cuotas atrasadas o escalar automáticamente un caso a proceso jurídico, dependiendo de reglas de negocio previamente configuradas.

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

Asimismo, el modelo Software as a Service (SaaS) ha democratizado el acceso a estas tecnologías. Plataformas jurídicas en la nube ofrecen disponibilidad continua, costos reducidos y facilidad de acceso desde cualquier dispositivo (AWS Marketplace, s. f.). Esto es especialmente relevante para las copropiedades, que suelen contar con recursos limitados para infraestructura tecnológica.

De acuerdo con QAD (2025), la integración de módulos jurídicos en sistemas ERP forma parte de la madurez digital de las organizaciones, al promover la interoperabilidad entre áreas y la generación de indicadores clave de desempeño (KPI) legales y financieros.

Beneficios y desafíos del módulo jurídico en entornos ERP

El módulo jurídico dentro de los entornos ERP aporta una serie de ventajas que fortalecen la gestión administrativa y legal de las organizaciones. Entre ellas se encuentran la automatización de los procesos de cobro, seguimiento y notificación, lo que permite optimizar tiempos y reducir errores humanos. Asimismo, contribuye a la disminución de la morosidad al generar alertas preventivas ante incumplimientos y facilita la transparencia en los trámites legales al centralizar la información en un entorno digital.

Otro beneficio relevante es la consolidación de expedientes, contratos y obligaciones en una base de datos única, que mejora la trazabilidad y el control documental. A su vez, el sistema ofrece herramientas analíticas e históricas que respaldan la toma de decisiones estratégicas y jurídicas con información actualizada y confiable.

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

Sin embargo, la incorporación de un módulo jurídico en un ERP también plantea retos importantes. Tal como señalan APD (s. f.) y MaybeWorks (2025), uno de los principales desafíos es la resistencia al cambio por parte de los usuarios acostumbrados a procedimientos manuales. A esto se suma la necesidad de capacitación constante, indispensable para garantizar un uso correcto del sistema y el aprovechamiento de todas sus funcionalidades.

De igual manera, se deben considerar aspectos como la adaptación a la normativa vigente, la cual puede variar entre regiones o países, y la protección de la información sensible, que requiere políticas estrictas de seguridad y confidencialidad.

Superar estos desafíos implica aplicar estrategias efectivas de gestión del cambio, formación continua y acompañamiento técnico, asegurando así una adopción progresiva y sostenible del módulo jurídico dentro del entorno ERP.

Perspectiva teórica: hacia una gestión jurídica integral

El módulo jurídico dentro del ERP no debe concebirse únicamente como un componente funcional, sino como una herramienta estratégica para la gobernanza organizacional. Desde la teoría de sistemas, toda organización es un conjunto interdependiente de procesos y actores (Bertalanffy, 1968); en este sentido, el módulo jurídico actúa como un subsistema que conecta las dimensiones financiera, legal y social de la copropiedad.

Esta interconexión genera un entorno de gestión inteligente, donde las decisiones se basan en información confiable, trazable y disponible en tiempo real. A su vez,

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

fortalece la transparencia institucional, pilar esencial en la administración de bienes comunes.

En síntesis, el desarrollo de un módulo jurídico dentro de un ERP para la gestión de propiedad horizontal constituye un avance hacia la profesionalización y sostenibilidad de las comunidades residenciales. Este enfoque no solo optimiza la eficiencia administrativa, sino que también promueve la convivencia, la confianza y la responsabilidad colectiva, alineándose con los principios de la transformación digital y el desarrollo sostenible.

Análisis de restricciones

El desarrollo del módulo jurídico dentro del sistema ERP para la gestión de propiedades horizontales está sujeto a un conjunto de restricciones técnicas, normativas, económicas, sociales y ambientales que deben ser cuidadosamente analizadas. Estas limitaciones determinan la viabilidad, el alcance y la sostenibilidad del proyecto, orientando las decisiones de diseño, implementación y despliegue del producto mínimo viable (PMV).

Restricciones ambientales

Si bien el proyecto no implica una intervención física directa sobre el entorno natural, sí debe considerarse el impacto ambiental indirecto asociado al consumo de recursos tecnológicos, energía y equipos. El sistema se aloja en servidores que, dependiendo de su proveedor, pueden tener diferentes niveles de eficiencia energética.

Por ello, se recomienda:

- Priorizar servicios de hosting o nube con certificación de sostenibilidad (por ejemplo, ISO 14001 o data centers con energía renovable).
- Minimizar el consumo de recursos informáticos mediante arquitecturas ligeras y optimización del rendimiento.
- Alinear el proyecto con los principios de ecoeficiencia digital, evitando el uso innecesario de servidores o almacenamiento redundante.
- No se identifican restricciones derivadas de sustancias peligrosas, manejo de residuos o licencias ambientales, ya que el alcance del proyecto se limita al ámbito tecnológico y de información digital.

Restricciones económicas

Desde la perspectiva económica, el proyecto se enmarca dentro de un emprendimiento universitario en fase de validación (SOSPHERIA). Esto implica una limitación de capital disponible, por lo cual el desarrollo debe ajustarse a recursos financieros restringidos.

Las principales restricciones económicas son:

- Presupuesto limitado para licencias de software, infraestructura de servidores y contratación de personal especializado.
- Dependencia de recursos institucionales (laboratorios, mentorías y equipos) de la Fundación Impacta y la Universidad.
- A pesar de ello, el modelo de desarrollo ágil y modular permite garantizar la viabilidad económica inicial del PMV sin comprometer la escalabilidad futura.

Restricciones legales y normativas

El componente jurídico del ERP está fuertemente condicionado por la legislación colombiana en materia de propiedad horizontal, protección de datos y gestión de cobranzas, la cual define los límites de operación del sistema. Entre las principales normativas aplicables se encuentran:

- ***Ley 1581 de 2012 y Decreto 1377 de 2013 - Regulan la protección de datos personales en Colombia.***

El sistema debe permitir el almacenamiento seguro y cifrado de información sensible (copropietarios, residentes, proveedores).

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

Es obligatorio registrar y conservar la autorización expresa de tratamiento de datos.

El módulo debe incluir mecanismos que faciliten el ejercicio de los derechos ARCO (acceso, rectificación, cancelación y oposición). Se requiere un sistema de trazabilidad de consentimientos y un protocolo de privacidad documentado.

- ***Ley 675 de 2001 - Norma base del régimen de Propiedad Horizontal.***

Define la estructura administrativa (asamblea, consejo, administrador, revisor fiscal) que el sistema debe reflejar en su modelo de roles y permisos.

Afecta directamente los módulos de asambleas, PQRS, jurídico y cobranzas, que deben ajustarse al marco legal y a los procesos internos de la copropiedad.

Obliga a garantizar la transparencia, rendición de cuentas y trazabilidad en las decisiones administrativas registradas en el ERP.

- ***Reglamentos de Propiedad Horizontal (RPH)***

Cada copropiedad cuenta con su propio reglamento, que puede establecer parámetros específicos sobre convivencia, sanciones y gestión jurídica.

El sistema debe ser parametrizable, permitiendo adaptar flujos de trabajo y tipos de sanción según las particularidades del RPH.

Constituye una restricción técnica y legal, ya que el software debe soportar múltiples configuraciones sin violar las reglas internas de cada conjunto.

- ***Ley 2300 de 2023 - Regula la gestión de cobranza y comunicación con deudores.***

El módulo jurídico debe cumplir con los límites de horario, frecuencia y tono de las comunicaciones. Requiere el registro y trazabilidad de todos los intentos de contacto (mensajes, correos o llamadas).

Establece la obligación de conservar respaldo documental de las gestiones de cobro, sean automáticas o manuales.

Cualquier automatización de cobro debe ser ética y transparente, evitando prácticas invasivas o abusivas.

Estas disposiciones legales representan restricciones ineludibles en el diseño del módulo jurídico, condicionando su arquitectura de software, las políticas de tratamiento de datos y la interfaz de usuario.

Restricciones de salud y seguridad

Aunque el proyecto no involucra riesgos físicos, sí existen consideraciones relacionadas con la seguridad informática y la salud digital de los usuarios:

- Se deben implementar mecanismos de autenticación segura, cifrado de contraseñas y auditoría de accesos.
- El sistema no debe exponer datos sensibles que puedan generar riesgos de phishing, robo de identidad o vulneración de privacidad.
- Desde la ergonomía digital, el diseño de interfaz debe considerar la accesibilidad y usabilidad, reduciendo la fatiga visual y el estrés operativo de los usuarios administrativos.

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

- El cumplimiento de estándares de seguridad de la información (ISO/IEC 27001) es deseable a mediano plazo para garantizar la protección integral de datos.

Restricciones socioculturales

Las propiedades horizontales reflejan una diversidad social, económica y cultural significativa, lo que implica restricciones en cuanto a la aceptación y uso del sistema:

- Diferencias en el nivel de alfabetización digital entre administradores, residentes y abogados pueden afectar la adopción de la plataforma.
- Se requiere un diseño intuitivo y accesible para usuarios con distintas capacidades tecnológicas.
- Las costumbres administrativas tradicionales (uso de papel, llamadas, correos manuales) representan una barrera cultural frente a la automatización y la trazabilidad digital.
- El sistema debe adaptarse a la dinámica comunitaria, respetando los canales y protocolos de comunicación internos de cada conjunto.
- Estas restricciones no impiden el desarrollo, pero condicionan la estrategia de capacitación, adopción y cambio organizacional que acompañará la implementación.

Restricciones técnicas y de infraestructura

Limitaciones en el acceso a internet estable en algunas copropiedades pueden afectar el funcionamiento de una solución completamente en línea.

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

Se requiere compatibilidad con múltiples dispositivos (PC, tablets, móviles) y navegadores.

La integración con otros sistemas (como pasarelas de pago o bases de datos contables) depende de la disponibilidad de APIs seguras y estándares.

En la fase inicial, el almacenamiento puede realizarse en servidores externos, pero a futuro deberá evaluarse la migración a infraestructura local o híbrida, según el crecimiento del proyecto.

Conclusión del análisis de restricciones

El análisis integral evidencia que el módulo jurídico del ERP debe desarrollarse dentro de un marco de cumplimiento normativo estricto, limitaciones económicas reales y consideraciones sociales y técnicas específicas.

Aunque no existen restricciones ambientales significativas, las legales y socioculturales son las más determinantes.

El cumplimiento de las Leyes 1581 de 2012, 675 de 2001 y 2300 de 2023, junto con la adaptabilidad a los Reglamentos de Propiedad Horizontal, constituye el eje rector para el diseño funcional y ético del sistema.

Estas restricciones, lejos de obstaculizar el proyecto, orientan su desarrollo hacia un producto seguro, sostenible y legalmente viable, capaz de generar confianza en las comunidades residenciales y consolidar la digitalización responsable del sector.

Metodología para la selección y desarrollo de la solución

El proceso de selección y desarrollo de la solución tecnológica para el módulo jurídico del sistema ERP se fundamenta en la identificación, análisis y evaluación de distintas alternativas, considerando criterios de viabilidad técnica, económica, normativa y de usabilidad. La metodología aplicada busca garantizar que la solución final responda de manera óptima a los requerimientos funcionales del proyecto y a las necesidades reales de la gestión jurídica en propiedades horizontales.

Soluciones ilógicas

En la fase inicial se descartaron soluciones que no presentan coherencia técnica o que implican riesgos operativos o legales.

Por ejemplo, se evitó el uso de modelos de comunicación automatizada que pudieran vulnerar la Ley 2300 de 2023, la cual regula los horarios y medios de contacto con deudores. Igualmente, se rechazó la idea de utilizar herramientas de inteligencia artificial sin control humano directo en la generación de comunicaciones jurídicas, ya que esto podría comprometer la validez legal de los actos y los principios de ética profesional.

Por tanto, se priorizó una solución técnicamente viable y legalmente sólida, basada en procesos automatizados controlados por el usuario, con trazabilidad completa y límites definidos en la comunicación.

Comparación con hechos conocidos

Durante el proceso de diseño, se revisaron diversas herramientas y sistemas de gestión jurídica y contable existentes en el mercado, como SoftCondo y AdminPH, los cuales ofrecen soluciones de cobranza y administración general.

Sin embargo, estos sistemas presentan limitaciones al integrar procesos jurídicos específicos o mecanismos de trazabilidad ética.

La solución propuesta supera esas limitaciones al incorporar un enfoque integral que combina:

- Gestión de deudas y cobros con cálculo automático de intereses.
- Control ético y trazable de las comunicaciones según los lineamientos legales vigentes.
- Administración digital de poderes, votaciones y quórum, garantizando respaldo documental electrónico.
- Indicadores automáticos de morosidad y cumplimiento normativo, útiles para la toma de decisiones jurídicas.

De esta manera, el sistema no solo mejora los procesos administrativos, sino que introduce un componente jurídico especializado que no está presente en la mayoría de soluciones actuales del mercado.

Metodología para el desarrollo de la solución

Para el desarrollo del módulo jurídico del sistema ERP orientado a la gestión de propiedades horizontales, se adoptó la metodología ágil SCRUM, un marco de trabajo ampliamente utilizado en proyectos de ingeniería de software que requieren adaptabilidad, entregas incrementales y retroalimentación continua por parte de los usuarios finales.

El uso de SCRUM resulta especialmente pertinente en este proyecto, dado que se busca construir un Producto Mínimo Viable (PMV) que permita validar las funcionalidades del sistema jurídico antes de su expansión total. Esta metodología posibilita ajustar los requisitos y priorizar entregables conforme se obtiene retroalimentación directa de administradores y abogados, principales actores del sistema.

Estructura del Trabajo con SCRUM

Roles Principales

Product Owner: Representa las necesidades de las copropiedades y de los usuarios del sistema (administradores, abogados). Define las prioridades del Product Backlog y aprueba los entregables de cada sprint.

Scrum Master: Supervisa el cumplimiento de la metodología, elimina impedimentos y garantiza el flujo de trabajo ágil entre las fases.

Equipo de Desarrollo: Encargado del diseño, codificación, pruebas y documentación del módulo jurídico y sus componentes funcionales (cobranza, votaciones, auditoría, notificaciones, etc.).

Fases y dinámica del proceso

El proyecto se organiza en sprints de corta duración (2 a 3 semanas), durante los cuales se abordan objetivos específicos.

Cada sprint incluye las siguientes etapas:

- **Sprint Planning:** Se definen los objetivos y tareas del sprint con base en el Product Backlog (lista priorizada de funcionalidades).
- **Daily Meetings:** Reuniones breves de seguimiento donde el equipo comparte avances, dificultades y tareas pendientes, garantizando la sincronización del trabajo.
- **Sprint Review:** Se presentan los avances al Product Owner y usuarios clave (abogados o administradores) para obtener retroalimentación inmediata.
- **Sprint Retrospective:** Se evalúa el rendimiento del equipo y se establecen mejoras en la comunicación, herramientas o procesos técnicos para el siguiente sprint.

Ventajas del uso de SCRUM en este proyecto

Flexibilidad ante cambios: permite ajustar funcionalidades jurídicas según requerimientos legales o feedback de los usuarios sin alterar todo el proyecto.

Entrega continua de valor: cada sprint produce un incremento funcional del módulo (ej. registro de deudas, trazabilidad, notificaciones éticas).

Transparencia y trazabilidad: gracias a la documentación y las revisiones constantes, se asegura el cumplimiento normativo y técnico.

Desarrollo de la Solución

La solución desarrollada corresponde al Micro Servicio Jurídico del ecosistema SOSPHERIA, construido bajo una arquitectura de microservicios, donde cada módulo opera como un servicio independiente y desacoplado. El microservicio está implementado utilizando Fast API, aplicando principios de arquitectura limpia y diseño orientado al dominio.

Su objetivo es permitir la automatización y trazabilidad de los procesos legales de la administración de propiedades horizontales, integrando módulos como:

- Deudas
- Casos Jurídicos
- Historial Jurídico
- Poderes
- Asambleas
- Votaciones

2. Arquitectura Aplicada por Capas

2.1. Capa de Presentación (API Layer)

- Construida con Fast API.
- Documentación automática mediante OpenAPI/Swagger.
- Validación estricta mediante Pydantic Schemas.
- Endpoints versionados.

2.2. Capa de Negocio (Services Layer)

Organizada en servicios especializados que encapsulan reglas específicas del dominio legal:

- DeudasService
- CasosJurídicosService
- PoderService
- AsambleaService
- VotaciónService

Cada servicio mantiene alta cohesión, bajo acoplamiento y separación clara de responsabilidades.

2.3. Capa de Datos (ORM/Repository Layer)

- ORM: SQLAlchemy
- Base de datos: PostgreSQL
- Gestión de conexión mediante database.py, el cual:
- Crea el engine de SQLAlchemy
- Administra sesiones transaccionales
- Obliga el uso de SSL en conexiones a Azure

Los modelos ORM incluyen:

Deuda, Caso Jurídico, Historial Jurídico, Poder, Asamblea, Votación y Voto, con estructuras normalizadas y trazabilidad completa.

3. Infraestructura y Despliegue

3.1. Contenedorización y Hosting

- Arquitectura basada en Docker.
- Despliegue en Azure Web App for Containers.
- Base de datos alojada en Azure PostgreSQL Flexible Server, que provee:
 - Alta disponibilidad
 - Backups automáticos
 - Seguridad de red (firewall, SSL obligatorio)

3.2. CI/CD en GitHub Actions

El pipeline automatiza:

- Construcción de imagen
- Ejecución de pruebas
- Publicación en container registry
- Despliegue automático al hacer push en la rama main

4. Funcionalidades Técnicas Relevantes

4.1. Cálculo Automático de Intereses

- Implementado en `DeudasService.crear_deuda`:
- Determina intereses por mora basados en la diferencia de fechas.
- Ajusta automáticamente el valor total adeudado.

4.2. Generación Automática de Casos Jurídicos

- Controlada mediante un scheduler definido en `recordatoriosAuto.py`:
- Revisión diaria de deudas con más de 30 días vencidos.
- Creación automática del caso jurídico si no existe uno previo.
- Envío de correos automáticos al propietario.

4.3. Gestión Legal Completa

Incluye:

- Asignación de abogado (“tomar caso”).
- Cierre del caso con fecha de finalización.
- Registro completo en Historial Jurídico, con usuario y timestamp.
- Sistema de poderes validado mediante servicio externo.
- Asambleas con notificación masiva automatizada.
- Votaciones auditables (a favor, en contra, abstención).

4.4. Sistema de Correos Transaccionales

- Configurado mediante correos.py, con:
- Variables de entorno para credenciales SMT
- Soporte para SSL/TLS
- Plantillas automáticas según evento legal generado

5. Aspectos de Diseño y Pruebas

5.1. Diseño

- Arquitectura modular basada en microservicios.
- Separación estricta entre controladores, servicios y repositorios.
- Uso de DTOs y Schemas para definir contratos entre capas.
- Normalización de datos para integridad referencial.
- Uso de background tasks para ejecución no bloqueante.

5.2. Pruebas Realizadas

- Pruebas Unitarias
- Servicios críticos como Deudas, Casos Jurídicos y Votaciones.

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

- Mocking de repositorios y sesiones de SQLAlchemy.
- Pruebas de Integración
- Validación de API REST usando FastAPI TestClient.
- Flujo completo: creación de deuda → scheduler → caso jurídico.
- Pruebas de Aceptación

Basadas en escenarios reales del dominio de propiedad horizontal.

6. Conclusión Técnica

El Microservicio Jurídico constituye una solución robusta, segura y escalable, coherente con las mejores prácticas de arquitectura moderna basada en microservicios. Su diseño modular, automatización de procesos legales y su infraestructura en Azure garantizan confiabilidad, auditabilidad y capacidad de crecimiento continuo para todo el ecosistema SOSPHERIA.

7. Pruebas



SOSPZIA (Módulo Jurídico)

Servicio MODULOJurídico SOSPZIA 0.0 0411.1

ipaperapi.com

default ^

GET / Home ∨

Deudas ^

POST /{hp_id}/deudas/ Crear Deuda ∨

GET /{hp_id}/deudas/ Listar Deudas ∨

GET /{hp_id}/deudas/{deuda_id} Obtener Deuda ∨

DELETE /{hp_id}/deudas/{deuda_id} Eliminar Deuda ∨

Poderes ^

POST /{hp_id}/poderes/ Crear Poder ∨

GET /{hp_id}/poderes/ Listar Poderes ∨

DELETE /{hp_id}/poderes/{poder_id} Eliminar Poder ∨

Asambleas ^

POST /{hp_id}/asambleas/ Crear Asamblea ∨

GET /{hp_id}/asambleas/ Listar Asambleas ∨

GET /{hp_id}/asambleas/{asamblea_id} Obtener Asamblea ∨

Votaciones ^

POST /{hp_id}/votaciones/ Crear Votacion ∨

GET /{hp_id}/votaciones/ Listar Votaciones ∨

POST /{hp_id}/votaciones/{votacion_id}/votar Votar ∨

Casos Jurídicos ^

POST /{hp_id}/casos-juridicos/ Crear Caso ∨

GET /{hp_id}/casos-juridicos/ Listar Casos ∨

PUT /{hp_id}/casos-juridicos/{caso_id}/tomar Tomar Caso ∨

PUT /{hp_id}/casos-juridicos/{caso_id}/cerrar Cerrar Caso ∨

GET /{hp_id}/casos-juridicos/{caso_id} Obtener Caso ∨

POST /{hp_id}/casos-juridicos/{caso_id}/historial Agregar Historial ∨

Análisis de Costos

En el desarrollo del Producto Mínimo Viable (MVP) del módulo jurídico del sistema ERP SOSPHERIA, se identificaron los costos asociados al diseño, análisis, desarrollo e implementación del sistema. Estos costos se dividen en costos directos, costos indirectos y otros costos, considerando los recursos humanos, técnicos y operativos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Costos directos

Corresponden a los gastos directamente vinculados con la creación del producto, incluyendo las horas de desarrollo, análisis, diseño y pruebas del sistema.

Tabla 2. Costos directos.

Concepto	Horas estimadas	Costo por hora (COP)	Total (COP)
Desarrollo del sistema (backend y frontend)	200	\$80.000	\$16.000.000
Análisis y diseño del sistema	40	\$80.000	\$3.200.000
Pruebas y validación funcional	10	\$80.000	\$800.000
Subtotal costos directos	250		\$20.000.000

Costos indirectos

Incluyen los gastos que apoyan el proceso de desarrollo, pero que no se relacionan directamente con la producción del software.

Tabla 3. Costos indirectos.

Concepto	Costo Estimado (COP)	Descripción
Servicios públicos (energía eléctrica)	\$400.000	Consumo estimado de equipos durante el desarrollo
Internet	\$300.000	Conectividad durante el proceso de programación y reuniones
Transporte	\$300.000	Desplazamientos a reuniones y tutorías académicas
Licencias y software	\$0	Se emplearon herramientas open source (Python, Fast API, PostgreSQL)
Subtotal costos indirectos	\$1.000.000	-----

Resumen general de costos

Tabla 4. Resumen general de costos.

<i>Tipo de costo</i>	<i>Total (COP)</i>
Costos directos	\$20.000.000
Costos indirectos	\$1.000.000
Costo total estimado del proyecto	\$21.000.000

Análisis económico

El costo total estimado para el desarrollo del MVP del módulo jurídico de SOSPHEIA asciende a \$21.000.000 COP, valor que representa la inversión en talento humano, recursos técnicos y servicios operativos.

Este monto refleja un modelo económico eficiente, basado en tecnologías de código abierto y metodologías ágiles (SCRUM), lo que permitió reducir costos de licenciamiento y maximizar el aprovechamiento del tiempo de desarrollo.

Además, se evidencia que la mayor proporción del costo corresponde a la mano de obra técnica especializada, lo cual es coherente con la naturaleza del proyecto, dado su enfoque en ingeniería de software.

Conclusiones

El proyecto alcanzó su objetivo general al diseñar e implementar un MVP funcional y operativo, que integra un módulo jurídico dentro del ERP SOSPHERIA. Este módulo automatiza procesos claves como la generación de recordatorios, asignación de casos y seguimiento de trámites legales, logrando una gestión más eficiente, transparente y trazable. Asimismo, fortalece el cumplimiento normativo y la recuperación de cartera, impactando positivamente la administración de copropiedades.

- El desarrollo del módulo jurídico dentro del sistema ERP SOSPHERIA demostró que la integración tecnológica aplicada a la gestión de propiedades horizontales permite optimizar los procesos jurídicos, administrativos y financieros. La automatización de recordatorios, reportes y trazabilidad de casos contribuye a reducir errores humanos, fortalecer la transparencia y mejorar la eficiencia operativa de las copropiedades.
- El sistema propuesto garantiza la adecuada aplicación de las normativas colombianas, particularmente la Ley 675 de 2001, la Ley 1581 de 2012 y la Ley 2300 de 2023, al incorporar mecanismos de control, autenticación y registro de comunicaciones éticas con los deudores. Esto asegura una gestión jurídica responsable, transparente y conforme al marco legal vigente en materia de propiedad horizontal y protección de datos personales.
- El análisis de costos evidenció que el desarrollo del Producto Mínimo Viable (MVP) es económicamente viable, con un costo total estimado de \$21.000.000 COP. El uso de tecnologías de código abierto y metodologías ágiles como SCRUM permitió reducir gastos operativos, optimizar recursos y obtener un prototipo funcional sin comprometer la calidad ni la escalabilidad del sistema.

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

- La implementación del módulo jurídico de SOSPHERIA aporta al fortalecimiento de la convivencia y la transparencia en las comunidades residenciales. Su diseño modular y adaptable lo convierte en una solución escalable para múltiples contextos administrativos, ofreciendo una base sólida para futuras ampliaciones tecnológicas y comerciales.

Referencias

APD. (s. f.). Gestión del cambio en la transformación digital. Asociación para el Progreso de la Dirección. <https://www.apd.es>

AWS Marketplace. (s. f.). LegalTech Solutions on AWS Marketplace. Amazon Web Services. <https://aws.amazon.com/marketplace>

Bertalanffy, L. von. (1968). General System Theory: Foundations, Development, Applications. George Braziller.

Django Project. (2025). The Django framework: High-level Python Web framework. <https://www.djangoproject.com>

Fast API Docs. (2025). FastAPI Documentation. <https://fastapi.tiangolo.com>

IBM. (2025). ERP Systems and Integration of Business Processes. IBM Cloud Education. <https://www.ibm.com>

Maybe It Works. (2025). ERP jurídico: la digitalización de los procesos legales. <https://www.maybeworks.com>

Newman, S. (2025). Building Microservices (3rd ed.). O'Reilly Media.

Opinno. (s. f.). Transformación digital en el sector legal: el auge del LegalTech. <https://www.opinno.com>

Oracle. (2025). What is ERP (Enterprise Resource Planning) Oracle Cloud. <https://www.oracle.com/erp>

SOSPHERIA (Módulo Jurídico)

Pressman, R. S. (2024). Ingeniería del software: Un enfoque práctico (9.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.

QAD. (2025). Digital Maturity and ERP Integration in Modern Enterprises. <https://www.qad.com>

SAP. (s. f.). ERP Software and Cloud Solutions. <https://www.sap.com>

TIC Portal. (2025). Historia y evolución de los sistemas ERP. <https://www.ticportal.es>

Wolters Kluwer. (2024). Gestión jurídica y de cobranza digital en propiedad horizontal. <https://www.wolterskluwer.com>