



Gestión de contratos sin fricción; propuesta de una herramienta de innovación para el ciclo de contratación en la Universidad Militar Nueva Granada -UMNG.

**Modalidad:
Innovación Educativa
“Business case”**

**Adriana Marcela Rincón Roa
Lenna Yamit Becerra Hurtado**

**Gestión de contratos sin fricción; propuesta de una herramienta de
innovación para el ciclo de contratación en la Universidad Militar Nueva Granada-
UMNG**

**Adriana Marcela Rincón Roa
Lenna Yamit Becerra Hurtado**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Gobierno y Gestión Pública

Director:
José Enrique Alba Escamilla

Modalidad:
Innovación educativa
“Business case”

Universidad EAN
Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas
Maestría en Gobierno y Gestión Pública
Bogotá, Colombia
06/11/2025

Agradecimientos

A Dios por darme la fortaleza, la salud y la sabiduría necesaria para culminar este camino académico.

A mi esposo y mis hijos, por su paciencia infinita, por comprender mis ausencias y por animarme a continuar, este logro también es de ustedes.

Y al profesor José Enrique Alba Escamilla, Decano FAFCE Universidad EAN, por su valiosa guía y sus conocimientos compartidos, que fueron fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

Lenna Yamit Becerra Hurtado

Agradezco profundamente a Dios por concederme la fortaleza y sabiduría necesaria para culminar este proceso académico. A mi familia, por su apoyo incondicional, paciencia y motivación su presencia ha sido fundamental en cada etapa de este camino.

Adriana Marcela Rincón Roa

Resumen ejecutivo

La Universidad Militar Nueva Granada requiere fortalecer la eficiencia, trazabilidad y transparencia en todos sus procesos de contratación pública, especialmente en las modalidades de mínima cuantía, menor cuantía y contratación directa, según el diagnóstico realizado, se evidencia que el proceso presenta falencias en tiempos de respuesta, comunicación y principalmente, la falta de una plataforma digital que centralice y agilice los procesos.

En respuesta a esta necesidad, se desarrolló la plataforma ContrataUní, una solución digital que centraliza automatiza y estandariza el ciclo completo de contratación, en este sentido, el MVP incluye las siguientes características:

Portal público (*Landing Page*) Informativo.

Aplicación interna de flujos de trabajo diferenciados por rol.

Gestión digital del ciclo contractual: creación revisión, aprobación y archivo.

Paneles de control y visualización (*dashboard, Kanban, vencimientos*).

Asistente de inteligencia artificial para redacción y auditoría de contratos.

Gestión de comunicaciones.

Firma digital.

Este proyecto genera beneficios estratégicos, al mejorar la eficiencia operativa mediante la automatización de tareas y reducción de tiempos, fortaleciendo la transparencia y el control gracias a su registro único auditable, facilita la toma de decisiones basada en datos mediante paneles analíticos, asimismo, promueve la transformación digital incorporando innovación tecnológica lo cual está alineado con los objetivos instituciones enmarcados en el plan institucional 2020 – 2030.

Palabras Claves: Gestión contractual pública, automatización de procesos, trazabilidad y transparencia, innovación pública digital, inteligencia artificial aplicada.

Contenido

Agradecimientos.....	3
Resumen ejecutivo	4
Objetivos y alineación estratégica	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
1. Contexto y desafío de innovación	10
1.1 Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta.....	10
1.2 Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio (Diagnóstico interno):	12
1.3. Mapa de empatía del cliente/usuario:	13
1.4. Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW):.....	13
2. Solución Innovadora	15
2.1 Descripción de la solución (storyboard):	15
2.2 Alcance del MVP y limitaciones de la fase piloto de ContrataUni:	18
2.3 Prototipo conceptual (imágenes o modelo 3D):.....	19
2.4 Propuesta de experiencia del usuario (journey map):.....	19
3. Análisis de mercado y competencia	20
3.1. Análisis de tendencias emergentes y tecnologías disruptivas.....	20
3.2. Mapa de posicionamiento de innovación.....	21
3.3. Análisis de competidores y potenciales colaboradores.....	22
4. Modelo de negocio innovador.....	22
4.1. Canvas de modelo de negocio	22
4.2. Propuesta de valor canvas	23
4.3 TAM SAM SOM	23

5. Plan de implementación bajo metodologías ágiles	23
5.1. Roadmap de innovación y metodología de desarrollo	23
5.1.1 Visión de proyecto.....	23
5.1.2 Objetivos a Largo plazo	24
5.1.3 Justificación de la metodología de desarrollo	24
5.1.4 Fases del proyecto.....	24
5.1.4.1 Fase de ideación y diagnóstico.	25
5.1.4.2 Fase de diseño y conceptualización.....	25
5.1.4.3 Fase de Prototipado y desarrollo.....	25
5.1.4.4 Fase de pruebas piloto.	26
5.1.4.5 Implementación y lanzamiento.	26
5.1.4.6 Fase de Seguimiento y mejora continua.	26
5.1.5 Métricas claves para evaluar el proyecto	27
5.2. Equipo y recursos necesarios (incluir roles de innovación):.....	28
6. Análisis Financiero y de Impacto	30
6.1. Proyecciones financieras y ROI de innovación:	30
6.2. Impacto social y ambiental:.....	35
7. Gestión de riesgos y oportunidades	36
7.1 Matriz de riesgos y estrategias de mitigación:	36
8. Métricas de éxito y KPIs de Innovación	38
8.1. OKRs (Objectives and Key Results) del proyecto	38
8.2. Métricas de innovación	38
9. Plan de gestión del cambio y adopción	38
9.1 Estrategia de comunicación interna y externa	38
9.2 Métricas para evaluar la efectividad de la comunicación.....	39
9.3 Cultura de innovación y mejora continua.....	40
10.Conclusiones y recomendaciones.....	41
Referencias	42

A. Anexo. Lista de Figuras	45
----------------------------------	----

Anexo. Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Estructura Académico Administrativa de la UMNG	45
Figura 2 Estructura Organizacional de la División de Contratación y Adquisiciones UMNG	46
Figura 3 Proceso Contractual de la Universidad Militar Nueva Granada	46
Figura 4 Informe de resultados encuesta de la gestión contractual en la UMNG	47
Figura 5 Análisis FODA Gestión Contractual en la UMNG	47
Figura 6 Número de solicitudes radicadas por mes-vigencia 2025 en la UMNG	48
Figura 7 Porcentaje de solicitudes por modalidad de contratación, vigencia 2025, UMNG	48
Figura 8 Mapa de Empatía del Usuario (UMNG)	49
Figura 9 Método ¿Cómo Podríamos? HMW	50
Figura 10 Página Inicial de presentación ContrataUni	50
Figura 11 Perfil Administrador ContrataUni	51
Figura 12 Perfil Solicitante ContrataUni	52
Figura 13 Perfil Estructurador ContrataUni	53
Figura 14 Mockup de ContrataUni	54
Figura 15 Customer Journey Map de ContrataUni	55
Figura 16 Mapa de actores (Stakeholders) UMNG	56
Figura 17 Informe de resultados encuesta de producto (ContrataUni) en la UMNG	56
Figura 18 Mapa posición de competidores	57
Figura 19 Matriz del competidor - ContrataUni	57
Figura 20 Business Model Canvas ContrataUni	58
Figura 21 Lienzo Propuesta de Valor ContrataUni	59
Figura 22 TAM SAM SOM ContrataUni	60
Figura 23 Roadmap - Fases ContrataUni	61
Figura 24 Evaluación de Riesgos potenciales ContrataUni	62
Figura 25 Matriz de evaluación de riesgos, ContrataUni	62
Figura 26 Objectives and Key Results (OKRs) ContrataUni	63

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Valoración de HMW para la UMNG	15
Tabla 2 Fases y entregables del proyecto ContrataUni	26
Tabla 3 Métricas clave del proyecto - ContrataUni	27
Tabla 4 Roles y responsabilidades equipo ContrataUni	29
Tabla 5 Inversión inicial requerida y proyección de presupuesto ContrataUni	30
Tabla 6 Costos operativos proyectados ContrataUni	31
Tabla 7 Flujo de caja proyectado ContrataUni.....	32
Tabla 8 Ahorro / Beneficio ContrataUni	33
Tabla 9 Valor Presente Neto VPN ContrataUni	34
Tabla 10 Audiencias clave en la estrategia de comunicación de ContrataUni	39

Objetivos y alineación estratégica

Objetivo general

Diseñar una herramienta de innovación que optimice y agilice el proceso de contratación pública en la Universidad Militar Nueva Granada, garantizando eficiencia, trazabilidad, cumplimiento normativo y reducción de tiempos administrativos en cada etapa del proceso.

Objetivos específicos

Estandarizar las etapas del ciclo de contratación, desde la solicitud inicial hasta la firma electrónica del contrato, definiendo responsables, tiempos y flujos de aprobación para asegurar la transparencia y coherencia con la normativa de contratación estatal vigente.

Proponer una herramienta tecnológica de automatización de flujo de trabajo, que permita el seguimiento en tiempo real y la reducción de reprocesos administrativos.

Describir un sistema de monitoreo y mejora continua, que permita evaluar el desempeño de la gestión contractual, identificando cuellos de botella, para aplicar las acciones correctivas de manera oportuna.

Generar un plan de capacitación para el personal administrativo y demás usuarios internos en el uso de la herramienta de innovación, inculcando buenas prácticas de gestión digital de contratos, para garantizar la adopción y el correcto funcionamiento.

1. Contexto y desafío de innovación

1.1 Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta

La contratación pública en Colombia opera bajo un marco de principios. Según la Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente (2025), el modelo de contratación está basado en los principios de integridad, eficiencia, transparencia, sostenibilidad, innovación y participación plural.

El proyecto se enmarca en la contratación pública y en el sector de Educación Superior Estatal en Colombia. La Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), como entidad pública (Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y sus decretos reglamentarios, como el Decreto 1082 de 2015), gestiona procesos contractuales que, especialmente en modalidades como la contratación directa, mínima cuantía y menor cuantía, representan un alto volumen de trámites que, aunque simplificados legalmente, generan fricción operativa debido a la dispersión de documentos y la secuencialidad de las aprobaciones.

Según el Departamento Nacional de Planeación (2023), la innovación pública se entiende como la creación e incorporación de cambios significativos en los servicios del Estado.

El estudio realizado conjuntamente por la OCDE y la SEGIB (2024) revela cinco tendencias clave que han marcado el avance de Iberoamérica en la innovación del sector público en los últimos años, así:

- a. La ampliación de la cobertura de los servicios públicos a través de la digitalización.
- b. El fortalecimiento de la participación ciudadana en la toma de decisiones de política pública.
- c. La mejora de las competencias de los funcionarios públicos para el diseño de servicios centrados en las personas.
- d. La promoción de un acceso más transparente y eficiente a la información pública.
- e. El fortalecimiento de la colaboración interinstitucional para mejorar la capacidad de respuesta de las políticas públicas.

Otra tendencia relevante es la sostenibilidad y la Contratación Pública Verde (CPV). De acuerdo con ONU Medio Ambiente (2019), las compras públicas sostenibles involucran el poder de compra del gobierno para que, a través del gasto público, se estimule un mejor desempeño ambiental y social del sector privado. Por su parte, según European Union (2008) la contratación pública ecológica o verde (CPE) puede entenderse como un proceso por el cual las autoridades tratan de adquirir mercancías, servicios y obras con un impacto medioambiental reducido durante su ciclo de vida.

La Universidad Militar Nueva Granada enfoca su quehacer institucional bajo el marco estratégico del Plan de Desarrollo Institucional 2020–2030, el cual establece los siguientes objetivos estratégicos:

Objetivo estratégico 1. Gestión académica de calidad: Pertinencia y fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje creativo.

Objetivo estratégico 2. Ciencia, tecnología e innovación: Perspectiva de transformación y emprendimiento.

Objetivo estratégico 3. Extensión y proyección social: Liderazgo social y regional.

Objetivo estratégico 4. Internacionalización: Universidad global, multicultural y competitiva.

Objetivo estratégico 5. Gestión administrativa efectiva: Universidad sostenible.

El proceso de gestión contractual que desarrolla la UMNG presenta actualmente múltiples fricciones derivadas de tiempos prolongados de estructuración, validaciones estrictamente secuenciales, baja trazabilidad y una comunicación dispersa entre áreas. Esta fragmentación provoca duplicidad de datos, reprocesos documentales (muchos solicitantes no son expertos y cometen errores en anexos técnicos o estudios previos), cuellos de botella en los vistos buenos y en los comités, además de un riesgo permanente de incumplimiento normativo y de dificultad para realizar auditorías.

A pesar de que la ley busca simplificar las modalidades de contratación directa, menor cuantía y mínima cuantía, la ejecución interna se ve obstaculizada por la descentralización de la información (formularios genéricos, seguimiento por correo electrónico y comunicaciones dispersas) y por la naturaleza altamente manual y documental del proceso.

Frente a este contexto, el desafío de innovación consiste en transformar este esquema operativo fragmentado en un sistema digital integrado, automatizado y trazable, que centralice la información, elimine los cuellos de botella documentales y de comunicación, y garantice en todo momento la eficiencia, la transparencia y el cumplimiento normativo en las diferentes modalidades de contratación. Esta transformación busca generar impacto en el proceso de gestión contractual en los siguientes aspectos:

Tiempo: reducción del tiempo de estructuración y validaciones mediante la consolidación de tareas por rol y la automatización de *checklists* y vencimientos.

Costo: liberación de capital humano (comités estructuradores y revisores) de tareas repetitivas, disminución de la carga laboral y reducción de comunicaciones fuera del sistema.

Cumplimiento normativo: evidencias trazables por etapa, utilización válida de firma electrónica y plantillas alineadas con Colombia Compra Eficiente y la UMNG.

Actualmente, el mercado ofrece soluciones de automatización (*LegalTech / GovTech*); sin embargo, estas suelen requerir una alta inversión o no están especializadas en el marco legal colombiano.

1.2 Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio (Diagnóstico interno):

La UMNG cuenta con una estructura organizacional académico-administrativa liderada por el Consejo Superior Universitario y compuesta por cinco vicerrectorías (General, Académica, de Investigaciones, Administrativa y Campus Nueva Granada), como se muestra en la Figura 1. Para efectos del presente proyecto, los actores clave (usuarios) se encuentran principalmente en la Vicerrectoría Administrativa, específicamente en la División de Contratación y Adquisiciones (Figura 2), quienes realizan el proceso de gestión contractual a partir de las solicitudes de bienes o servicios presentadas por las diferentes dependencias de la UMNG, las cuales deben estar previamente incluidas en el Plan de Compras de la vigencia expedido por la Oficina de Planeación.

Como se detalla en la Figura 3, el proceso contractual de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) se desarrolla en diez pasos: planeación, solicitud de contratación, recepción y asignación, revisión preliminar, revisión técnica y jurídica preliminar, estudio de mercado, revisión y vistos buenos, autorización y envío de invitaciones, recepción y cierre de ofertas, y evaluación de ofertas.

Se aplicó una encuesta de percepción de la gestión contractual en la UMNG a 27 funcionarios académico-administrativos, la cual fue validada previamente por el Jefe de División de Contratación y Adquisiciones quien sugirió incluir algunos cambios en las preguntas buscando que estén bien enfocados en el proceso contractual y sean plenamente objetivas, además se realizó un pretest con dos usuarios de la UMNG involucrados en procesos de contratación, con quienes se identifica tiempo de diligenciamiento y se ajusta redacción y orden. Mediante el siguiente link <https://forms.gle/ZMXTkpKZt6KMnKHg8> se dio acceso al cuestionario a los usuarios del proceso contractual de la UMNG. Según los resultados presentados en la Figura 4, el 80 % de los encuestados considera que sus procesos no se han gestionado de manera oportuna; además, el 63 % indica que no existen canales de comunicación adecuados.

El análisis FODA (Figura 5), elaborado para la Gestión Contractual de la UMNG, resalta diversas debilidades del proceso, evidenciando la necesidad de dar solución al problema que enfrenta la División de Contratación y Adquisiciones respecto a la gestión contractual.

Entre las manifestaciones de los encuestados se citan: “Se presentan retrasos largos en la revisión de los procesos; comunicación muy difícil con los estructuradores jurídico y financiero; en resumen, no fluyen los procesos”. Otra persona señala: “Desafortunadamente el personal es temporal y se pierde la comunicación y la información durante los procesos de contratación”.

En entrevista realizada a la estructuradora financiera Carolina Orrego, quien está contratada por orden de prestación de servicios, se resalta que se genera un volumen alto de radicaciones, lo cual se evidencia en las cifras publicadas en la página de la División de Contratación y Adquisiciones (Figura 6). Por ejemplo, en los meses de mayo y junio se presentaron picos significativos en la radicación de procesos. A pesar de este gran volumen, se debe seguir, con estricto rigor, el procedimiento contractual consagrado en la Constitución Política, la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, la Ley 1474 de 2011 y el Acuerdo 19 de 2024 de la UMNG. En consecuencia, los procesos son sometidos a largos periodos de revisión para verificar la conformidad de los requisitos, y en este ejercicio de verificación y control se generan devoluciones por incumplimiento, lo que provoca malestar en las unidades académico-administrativas.

Actualmente, la División de Contratación y Adquisiciones de la Universidad Militar Nueva Granada ha gestionado más de 1.142 procesos contractuales durante la vigencia 2025, por un valor aproximado de \$224.479.133.409 de su presupuesto general. La Figura 7 muestra la distribución del presupuesto invertido según el tipo de contratación.

1.3. Mapa de empatía del cliente/usuario:

El mapa de empatía realizado para la UMNG, presentado en la Figura 8, se centra en dos usuarios o perfiles clave: el solicitante (jefe o funcionario) y el estructurador (quien valida y otorga el visto bueno). En él se detallan sus sentimientos, motivaciones, preocupaciones (dolores) y, finalmente, sus aspiraciones, lo cual ratifica la necesidad de una herramienta innovadora que agilice el proceso de contratación mediante un flujo de aprobación estructurado y automatizado, alertas tempranas de riesgo, comunicación contextual, mejor visibilidad del estado de los contratos, firma electrónica y acceso a reportes.

1.4. Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW):

Siguiendo la metodología *Design Thinking* y empleando la técnica *How Might We* (HMW), podemos reformular el problema en forma de pregunta: “¿Cómo podríamos...?”. El

problema que enfrenta la UMNG es la demora, los reprocesos y los riesgos de incumplimiento en la gestión contractual. La Figura 9 presenta diez temáticas de conocimiento a las cuales se les aplica el enfoque HMW: reducción de tiempos de cumplimiento, cumplimiento y trazabilidad proactiva, simplicidad y guía por ROI, estandarización adaptable, colaboración unificada, visibilidad y analítica, asistencia con IA, integraciones, firma y archivo, y *onboarding* y adopción.

Para seleccionar el HMW final podemos tomar como base los siguientes criterios: 1) Amplitud adecuada: ni tan amplia, ni tan estrecha; 2) Inspirador y orientado a la acción: fomenta ideación; 3) Centrado en el usuario: refleja necesidades de solicitantes, estructuradores y administradores; 4) Alineado con los objetivos del negocio: reduce tiempos, riesgos y costos; mejora cumplimiento y trazabilidad.

Haciendo una valoración de 1-5 para cada criterio se obtiene la matriz de evaluación de la Tabla 1. El HMW final seleccionado es el HMW 1: ¿Cómo podríamos reducir los tiempos del ciclo contractual desde la solicitud hasta el archivo, sin sacrificar el cumplimiento normativo?

Obtiene el mayor puntaje por:

Amplitud justa: Abre múltiples frentes (flujo, estandarización, IA, integraciones) sin prescribir una única solución.

Inspirador y acción: Llama a idear mejoras en cada hito y permite medir impacto.

Centrado en usuario: Afecta directamente a solicitantes (menos espera), estructuradores (menos reproceso) y administradores (control y visibilidad).

Alineado al negocio: Ataca el KPI central (tiempo a contrato) conservando cumplimiento y trazabilidad, prioridades típicas en HMW bien formuladas.

- a) Los subproblemas o áreas de oportunidad derivados del HMW principal pueden ser:
- b) Descubrimiento y solicitud: plantillas dinámicas por tipo de compra, *Checklist* normativo temprano y validaciones en formulario.
- c) Estructuración y revisión: IA para borradores, consistencia y banderas rojas normativas; matrices de riesgo y de requisitos automatizadas.
- d) Aprobaciones y cumplimiento: rutas de aprobación configurables por umbral y unidad; alertas proactivas por vencimientos y documentos faltantes.
- e) Firma y formalización: firma electrónica integrada, sellos de tiempo y evidencia; control de versiones y huella de auditoría.
- f) Seguimiento y ejecución: Cronogramas, entregables y *SLA* con alertas de desvío; gestión de cambios contractuales estandarizada.
- g) Archivo y cierre: Expediente digital único, retención y acceso controlado; reportes de cierre y lecciones aprendidas.

- h) Visibilidad y analítica: Tableros de tiempos por etapa, unidades y tipo de proceso; identificación de cuellos de botella y pronóstico de cargas.
- i) Colaboración y comunicación: Trabajo en un solo espacio; plantillas de oficios y minutas estandarizadas.
- j) Integración y datos maestros: Conector con ERP/finanzas para presupuestos, CDP/RP, pagos. Catálogo de proveedores y contratos previos reutilizables.
- k) *Onboarding* y cambio: Flujos guiados por rol, ayudas in-app y micro-capacitaciones; biblioteca de buenas prácticas y FAQs.

Tabla 1*Valoración de HMW para la UMNG*

HMW	Amplitud	Inspirador / acción	Centrado en usuario	Alineado negocio	Total
1- Reducir tiempos en cumplimiento	5	5	4	5	19
2- Cumplimiento y trazabilidad proactiva	4	4	4	5	17
3- Simplicidad y guía por rol	4	5	5	4	18
4- Estandarización adaptable	4	4	4	4	16
5- Colaboración unificada	4	4	4	4	16
6- Visibilidad y analítica	4	4	4	4	16
7- Asistencia con IA	3	5	4	4	16

Nota. Elaboración propia

2. Solución Innovadora

2.1 Descripción de la solución (storyboard):

ContrataUni es una plataforma web integral diseñada para gestionar el ciclo de vida completo de los procesos de contratación. La aplicación centraliza y estandariza la creación, aprobación, firma, seguimiento y archivo de contratos. A diferencia de un *CLM* comercial, ContrataUni tiene los procedimientos de contratación de mínima cuantía, menor cuantía y contratación directa de la UMNG, asistencia por inteligencia artificial para optimizar la eficiencia y garantizar el cumplimiento normativo, diseño centrado en la fricción cero y obliga al solicitante a ingresar la información necesaria en el orden correcto, eliminando el principal dolor (reproceso); el *chat* centralizado y contextual y el *dashboard* de visibilidad eliminan la

necesidad de llamadas y correos electrónicos de seguimiento, proporcionando una fuente única sobre el estado del contrato en tiempo real.

Los *Features* relevantes que ofrece ContrataUni son los siguientes:

1. Múltiples Portales por Rol: Administrador, Solicitante y Estructurador (Legal, Financiero, Compras, Gasto).
2. Visualización de Datos Interactiva: Un completo módulo de visualización con *Dashboard* de *KPIs*, vista *Kanban* de arrastrar y soltar, reportes gráficos y tablas filtrables para un control total sobre el proceso.
3. Creación de Contratos Asistida por IA (*Gemini*): Capacidad de generar borradores de contratos automáticamente a partir de requerimientos, utilizando IA para proponer proveedor, monto, fechas y otros detalles, acelerando drásticamente la fase inicial.
4. Auditoría de Riesgos por IA: Herramienta proactiva que analiza los contratos en revisión para detectar posibles riesgos, ambigüedades e inconsistencias, ofreciendo una capa adicional de control de calidad.
5. Flujo de Aprobación Estructurado: Un *workflow* predefinido que guía cada contrato a través de las etapas de Borrador, Revisión Legal, Financiera, Compras (opcional), Aprobación de Gasto y Firma, con trazabilidad completa de cada paso.
6. Comunicación Centralizada y Contextual: Un sistema de *chat* integrado en cada contrato, con la capacidad de mencionar a roles específicos (@E. Legal) para agilizar consultas y mantener toda la comunicación documentada y en un solo lugar.
7. Exportación de Reportes y Documentos: Funcionalidad para exportar vistas de datos, informes y contratos individuales a formatos estándar como PDF y Excel (*XLSX*), facilitando la reportería y el archivo externo.
8. Gestión de Vencimientos y Alertas: Un sistema automatizado que monitoriza las fechas de vencimiento de los contratos y los clasifica visualmente para alertar sobre aquellos que requieren atención inmediata.
9. Firma Electrónica Integrada: Un panel de firma para el Ordenador del Gasto que permite aprobar y firmar contratos digitalmente dentro de la misma plataforma, completando el ciclo de vida del documento sin necesidad de herramientas externas.

10. Asistente Virtual (*Chatbot*): Un asistente de IA disponible en toda la aplicación para responder preguntas de alto nivel sobre el estado de la contratación, mejorando el acceso a la información para todos los usuarios.

ContrataUni consta de una página de presentación (*landing page* pública) que sirve como punto de entrada (ver Figura 10) y está compuesta por sección BENEFICIOS (detalla las tres ventajas principales de la plataforma agilidad, visibilidad y control y cumplimiento normativo); sección CÓMO FUNCIONA (explica el proceso simplificado en tres pasos lógicos "Crear y colaborar", "Aprobar y firmar" y "Gestionar y Archivar"; sección SEGURIDAD (enfatisa la robustez de la plataforma, mencionando el cifrado de datos y la gestión de permisos granulares por roles); sección CLIENTES (Invita a los usuarios a probar la plataforma).

En la Figura 11 se detalla el PERFIL DE ADMINISTRADOR, desde su entrada y las pestañas que contiene: Visualización, Contratos, Comunicación y Repositorio.

La pestaña de visualización ofrece múltiples formas de analizar los datos de los contratos:

Dashboard: Un panel de control con *KPIs* como el monto total contratado (filtrable por semana, mes, año), tiempo de ciclo promedio, contratos en revisión, cumplimiento de *SLA* y proveedores activos. Incluye gráficos de tendencias y resúmenes por tipo y estado de contrato.

Vencimientos: Una vista proactiva que clasifica los contratos en "Vencidos", "Vencen Hoy", "Por Vencerse Pronto" y "Próximos Vencimientos", permitiendo una acción rápida.

Vista por Tipo: Organiza todos los contratos en columnas según su modalidad (mínima cuantía, menor cuantía, directa).

Vista de Tabla: Una tabla detallada y paginada de todos los contratos, con herramientas de búsqueda y filtros por estado.

Vista *Kanban*: Un tablero visual del flujo de trabajo donde los contratos (representados como tarjetas) pueden ser arrastrados y soltados entre columnas que representan los diferentes estados del proceso. Permite filtrar entre flujos "Con Compras" y "Sin Compras".

Informe General: Una vista de resumen ejecutivo que consolida gráficos sobre contratación por tipo, carga de trabajo por estructurador, análisis de vencimientos y distribución de gastos. Incluye observaciones clave generadas automáticamente para facilitar la toma de decisiones.

La pestaña de Contratos centraliza la creación de nuevos contratos, ofrecer Contratación Manual y Contratación asistida por IA.

La pestaña Comunicación funciona como un centro de mensajería unificado donde el administrador puede ver y participar en las conversaciones de todos los contratos activos.

La pestaña de Repositorio muestra un archivo histórico de todos los contratos que han sido firmados o archivados, con la posibilidad de descargar su versión final en PDF.

La Figura 12 muestra el perfil de SOLICITANTE, el cual está diseñado para las áreas o facultades que necesiten iniciar un proceso de contratación. Está compuesto por:

Lista de Requerimientos: Muestra una tabla con todas las solicitudes del área, su estado actual y detalles.

Flujo de Solicitud: El usuario puede realizar acciones secuenciales sobre una solicitud, como:

Enviar Invitaciones: Inicia el proceso de convocatoria a proveedores.

Recibir Propuestas: Simula la recepción de ofertas.

Enviar a Administrador: Una vez se tienen las propuestas, la solicitud se envía al administrador para que proceda con la creación del contrato.

La Figura 13 presenta el perfil de ESTRUCTURADOR, diseñado para los equipos de revisión y aprobación.

Contiene un Selector de Rol Interno: El usuario puede cambiar su vista para actuar como Estructurador Legal, Financiero, de Compras o como Ordenador del Gasto.

Sección de Tareas Pendientes: Muestra las "*Task Cards*" o tarjetas de tareas de los contratos que están actualmente en el estado correspondiente al rol seleccionado. Cada tarjeta incluye: Información clave del contrato, un *checklist* de revisión específico para esa etapa, Acceso a las aprobaciones de etapas anteriores, Botones para Aprobar o Rechazar el contrato y cuando un contrato llega a "Pendiente de Firma", solo el rol Ordenador del Gasto tiene una interfaz especial para firmar electrónicamente o rechazar con justificación.

Panel de Herramientas: 1) Trazabilidad: Permite ver el estado de los contratos que ya han pasado por la revisión del rol actual ("En Tránsito") o que fueron devueltos ("Rechazados"). 2) Auditoría por IA: Una herramienta que utiliza IA para analizar los contratos pendientes y generar un reporte de hallazgos, identificando riesgos potenciales, ambigüedades en cláusulas o inconsistencias. 3) Chat: Un centro de comunicación enfocado únicamente en los contratos relevantes para el rol activo. 4) Repositorio: Acceso al archivo de contratos finalizados.

2.2 Alcance del MVP y limitaciones de la fase piloto de ContrataUni:

La solución propuesta se materializa en un Producto Mínimo Viable (MVP) de la plataforma ContrataUni, cuyo propósito es validar, en una fase piloto, la viabilidad funcional y la pertinencia institucional de una herramienta para la gestión de contratos sin fricción en la UMNG. El proyecto se mantendrá delimitado al diseño, prototipado y prueba de un MVP, dejando el escalamiento funcional y la integración plena para fases posteriores.

El MVP de ContrataUni tiene como foco la UMNG con sede en Bogotá y en los procesos gestionados por la División de Contratación y las dependencias solicitantes priorizadas; determina portales para usuarios con los roles de administradores, solicitantes de contratación y estructuradores jurídicos y/o financieros; cubre contratos de mínima cuantía, menor cuantía y contratación directa.

La fase piloto no busca desplegar una solución definitiva, sino validar supuestos clave de valor y factibilidad, esta fase puede tener limitaciones como restricciones en la firma electrónica, los reportes y tableros de análisis se limitan a unos indicadores básicos (tiempos de trámites, estados del proceso, número de devoluciones, etc.), no se incluyen aún todas las modalidades de contratación ni todos los tipos de contratos que maneja la UMNG.

2.3 Prototipo conceptual (imágenes o modelo 3D):

ContrataUni es una plataforma que se estructura en dos componentes esenciales: una *Landing Page* pública para la presentación del producto (página principal) y una aplicación Interna privada con portales específicos para los diferentes roles involucrados en el proceso de contratación (perfil administrador, perfil solicitante y perfil estructurador), como se evidencia en el Mockup de la figura 14.

En la sección principal (Hero) se resalta el slogan que destaca “La Gestión de Contratos sin Fricción”, predomina el color morado y blanco, también se encuentra un menú superior con anclas (Inicio, Beneficios, Cómo funciona, Seguridad, Clientes) que facilita el *scroll* a cada bloque y al lado superior derecho y debajo del slogan se encuentra un CTA “Probar MVP” para una adopción rápida.

En la aplicación interna, una vez el usuario accede a la aplicación, se encuentra con una interfaz unificada que se adapta según el rol seleccionado (gestor de roles Administrador, Solicitante, Estructurador). Entre los componentes globales de su arquitectura están: 1) Un encabezado (Header) con el logo, un menú de roles y enlaces para volver a la *Landing Page* o visitar la web institucional, 2) Asistente de IA (*Chatbot* flotante), "Contractus IA", disponible en toda la aplicación para responder preguntas sobre el estado general de la plataforma, utilizando datos agregados para informar sobre la carga de trabajo y el volumen de contratos, 3) Gestor de Vistas Previas que permite previsualizar los detalles, la redacción y las comunicaciones de cualquier contrato sin abandonar la vista actual.

2.4 Propuesta de experiencia del usuario (journey map):

El *customer Journey map* presentado en la Figura 15, nos determina una ruta desde la conciencia o descubrimiento de la solución hasta la recomendación, resultando que a pesar de

generar escepticismo y confusión logra satisfacción, confianza y éxito en uso y fidelización de la herramienta.

3. Análisis de mercado y competencia

Para la UMNG, la gestión contractual enmarca a varios actores (stakeholders) como se muestra en la Figura 16, incluye División de Contratación y Adquisiciones, áreas académico administrativa, reguladores y competidores.

Mediante encuesta del producto, previamente validada por Ingenieros de soporte de la oficina Asesora de TIC y enviada mediante el link <https://forms.gle/N9qyi5QUDnMvw5596>, a 11 usuarios de la UMNG, se determinó que hay un alto grado de aceptación de la herramienta (Ver Figura 17), el 100% considera que la plataforma es fácil de manejar, tiene un diseño amigable y llamativo y que mejoraría la comunicación. Entre las sugerencias de mejora que se mencionaron fue integrar con sistema de plan de compras de planeación y en lo posible incluir módulo para inscripción de proveedores con el fin de tener una base para selección automática.

3.1. Análisis de tendencias emergentes y tecnologías disruptivas

La solución se construye sobre tres pilares tecnológicos disruptivos que están redefiniendo la administración pública y el sector legal.

CLM (Contract Lifecycle Management) con IA generativa: ContrataUni actúa como un CLM, pero especializado en el marco legal colombiano (Ley 80, Ley 1150, Decreto 1082/2015) y la normativa interna de la universidad. Uso de modelos de lenguaje IA para tareas extracción, redacción asistida, auditoría de riesgos, *chatbot*.

GovTech, según el MinTic (s.f.) hace referencia a la necesidad de adoptar soluciones novedosas e innovadoras en el Estado, para adoptar tecnologías digitales y metodologías en la provisión de productos y servicios que den respuesta a retos públicos. La solución se centra en la “fricción cero” para contratos de baja complejidad.

Workflow - BPM (Business Process Management), Automatización de los flujos de trabajo. El sistema garantiza que cada contrato pase a la siguiente etapa cuando se hayan cumplido los requisitos específicos de la fase anterior (validación de datos, firmas requeridas, etc.)

Según Llorente y Gutierrez (2023), las tecnologías emergentes se caracterizan en general por ser tecnologías innovadoras que aportan mejoras frente a otras más tradicionales ya consolidadas pero que aún no han alcanzado su nivel máximo de madurez. La tecnología emergente que se aplica en ContrataUni es la Inteligencia Artificial como mecanismo principal para mejora del proceso de contratación.

3.2. Mapa de posicionamiento de innovación

Para determinar los competidores y posicionamiento de innovación se utilizó apoyo de una herramienta de inteligencia artificial generativa (ChatGPT), la información generada fue contrastada y complementada con fuentes primarias (sitios web oficiales de cada plataforma), por lo que la IA se utilizó como herramienta de apoyo guía y no como fuente primaria de evidencia. Según OpenAi (2023), entre los competidores determinados para ContrataUni están:

- a. HandelBay: Es un *markertplace* (B2B) que reúne a compradores y proveedores a través de una red social y plataforma de compras. Plataforma en línea que ayuda a grandes, medianas y pequeñas empresas a gestionar compras y proveedores. (HandelBay, 2025)
- b. Licitaciones.info: Plataforma digital que facilita el acceso a licitaciones y convocatorias del sector público en un solo lugar a través de un sistema de procesamiento de información. (Licitaciones.info, 2022)
- c. Licit One: Brinda asesoría y acceso a procesos de selección de contratos públicos y privados, gestión de requisitos de contrato. (Licit One, 2025)
- d. Online Procurement: Plataforma para empresas que gestiona proveedores, pedidos y contratos. Automatiza todo el ciclo de compra, supervisa todo el ciclo de vida contractual, evaluación del rendimiento contractual, integración con sistemas ERP, configura flujos de aprobación personalizados para cada proceso. (Online Procurement, 2024)

En la Figura 18 se muestra el mapa de posicionamiento de innovación para ContrataUni frente a otras herramientas similares como HandelBay, Licitaciones.info, Licit One y Online Procurement. En el eje X se medirá la efectividad operativa (ejecución del ciclo de vida del contrato) y en el eje Y el Cumplimiento legal (requisitos documentales, trazabilidad para auditoría y lenguaje en lo público).

ContrataUni se encuentra al igual que Licit One en el cuadrante superior derecho, alto operativo - Alto cumplimiento legal, la innovación de ContrataUni es que lo hace aterrizado al caso universitario, centraliza y estandariza, tiene flujo y archivo. En el cuadrante Alto operativo – Bajo cumplimiento legal se ubican Online Procurement y HandelBay, son muy buenas operando (RFX, órdenes, integraciones), pero su innovación está más en la eficiencia transaccional que en seguir la norma, innovan en productividad, no tanto en normatividad local. En el cuadrante Bajo operativo – Alto cumplimiento legal se dispone Licitaciones.info que innova en visibilidad y monitoreo del mercado público colombiano (SECOP) pero no en ejecutar el proceso completo, no cierra el ciclo.

ContrataUni se encuentra en la posición de líder compitiendo en el mismo cuadrante con Licit One, sin embargo, debe afianzar el cumplimiento legal con la normatividad actualizada y con IA por modalidad de contrato para mantener la efectividad operativa.

3.3. Análisis de competidores y potenciales colaboradores

Para el análisis de competidores se tomó una escala de 1 a 5, donde 1= Muy bajo, 2= Bajo, 3 = Medio, 4= alto, 5=Sólido-avanzado. Los criterios de comparación fueron: Búsqueda/alertas de oportunidad, Gestión de licitaciones/RFX, Gestor de contratos, Analítica / visualización, Flujo de aprobación/Trazabilidad, Integración con ERP, Enfoque/ SECOP, App móvil/usabilidad resultados de la interacción. Se realizó la interacción con la solución innovadora y los competidores HandelBay, Licitaciones.info, LicitOne y OnlineProcurement. Los resultados se presentan en la Figura 19.

ContrataUni tiene un nivel sólido en el ciclo de vida contractual (gestor de contratos y flujo y trazabilidad), su fuerte es la operación interna (creación, aprobación, firma, seguimiento, archivo), esto es clave para cumplimiento y auditoría; la búsqueda/alertas de oportunidad es muy bajo porque su foco es la gestión interna más que el monitoreo de oportunidades externas.

HandelBay y LicitOne compiten como suites transaccionales con cobertura amplia (RFX, contratos) pero con menor especificidad para el contexto universitario como lo es ContrataUni.

Licitaciones.info es sólido en búsqueda/alertas de oportunidad y enfoque Colombia, pero no cubre Gestión de contratos.

Online Procurement es sólido en integración con ERP y procesos corporativos, pero muy bajo foco en SECOP.

La estrategia de ContrataUni Go-to-market es vender eficiencia y reducción de riesgo (tiempos de aprobación, tasa de devoluciones, cumplimiento documental). No se compite por licitaciones, sino por cero reprocesos. ContrataUni ya es competitivo donde más dolor tiene la UMNG retrasos, trazabilidad, cumplimiento y archivo.

4. Modelo de negocio innovador

4.1. Canvas de modelo de negocio

El modelo *Business Model Canvas* de ContrataUni, (ver Figura 20) se basa en resolver problemas de gestión en el proceso de contratación, tales como el retraso en trámites, reprocesos y posibles incumplimientos legales, la propuesta de valor se centra en simplificar y centralizar el ciclo de contratación pública a través de la plataforma que cuenta con módulos de acuerdo a los roles, *Dashboard*, radicación de procesos y revisión asistida por IA, sus principal beneficio se refleja en ahorros operativos, las métricas de éxito del proceso buscan la

reducción de tiempo en tramites en cerca del 30%, reducción en tareas repetitivas en un 40% y un aseguramiento de cumplimiento normativo de 100% mediante *checklist* integrado.

4.2. Propuesta de valor canvas

La Figura 21 muestra el Mapa de Valor del Producto y el perfil del usuario.

En el Mapa de valor se detalla lo que ofrece el producto para agilizar y dar cumplimiento al proceso contractual; el beneficio que aporta como la reducción de tiempo, optimización de recursos, cumplimiento normativo entre otros; y los mitigadores de dolor.

El Perfil del Usuario, en este caso los usuarios son los solicitantes, estructuradores y administrativos de contratos de la UMNG. Aquí se detallan los Dolores que padecen frente a este proceso, las tareas de usuario y los beneficios que obtendrían.

4.3 TAM SAM SOM

El mercado objetivo primario de ContrataUni son los usuarios de la UMNG que realizan gestión contractual. En la figura 22 se presenta el mercado potencial a nivel de América Latina, Colombia y Bogotá mediante la gráfica del TAM-SAM-SOM (*Total Addressable Market - Serviceable Available Market - Serviceable Obtainable Market*).

Para la implementación de la plataforma Contratauni, se establece el tamaño del mercado considerando el sector de instituciones educativas que ejecutan procesos de contratación pública.

El mercado total (TAM) está conformado por 837 universidades en Latinoamérica (UniRank, 2024), que representan el conjunto completo de instituciones potenciales que podrían implementar la solución para optimizar sus procesos de contratación.

El mercado total disponible (SAM) y teniendo en cuenta las cifras del SNIES Min Educación 2024, el segmento de oportunidad se concentra en 87 universidades públicas en Colombia, debido a que estas instituciones se rigen por el marco normativo de contratación pública y enfrentan retos frecuentes similares.

Dentro del segmento disponible (SOM) el mercado inicial alcanzable se estima en un 10% del SAM, es decir unas 9 universidades públicas, seleccionadas según factores como disposición al cambio, procesos de innovación en curso y necesidades en gestión contractual similares.

5. Plan de implementación bajo metodologías ágiles

5.1. Roadmap de innovación y metodología de desarrollo

5.1.1 Visión de proyecto

En 5 años, ContrataUní será una plataforma digital ágil e inteligente, con el fin de gestionar la contratación pública en la universidad Militar Nueva Granada, su implementación

permitirá automatizar tareas, optimizará los procesos y fortalecer la transparencia, posicionando a la institución como un referente nacional en innovación y modernización administrativa. Asimismo, se proyecta que desde el primer año de operación de la plataforma se reduzca en un 45% el tiempo de respuesta a las solicitudes de adquisición de bienes y servicios y entre un 80 a 90% de acuerdo con el avance en la implementación durante los siguientes 4 años.

5.1.2 Objetivos a Largo plazo

Optimizar la gestión contractual reduciendo tiempos de trámite, mediante la automatización del proceso.

Fortalecer la Transparencia y la trazabilidad en la gestión contractual, garantizando procesos abiertos y visibles en cada una de sus etapas a través de la plataforma ContrataUni.

Impulsar la innovación, incorporando inteligencia artificial y analítica de datos para la toma de decisiones, posicionando a la UMNG como líder en transformación digital y buenas prácticas en la contratación pública.

5.1.3 Justificación de la metodología de desarrollo

Según Roberto Diaz, J. E. (2022). la metodología de innovación *Design Thinking* es adecuada para identificar problemas y generar soluciones innovadoras, prácticas y viables, orientadas a la mejora de productos y procesos. Esta perspectiva resulta pertinente para el presente ejercicio académico y motiva la creación de la plataforma de gestión contractual ContrataUni, dado que permite plantear una solución funcional y efectiva, para optimizar el proceso de gestión contractual en la Universidad Militar Nueva Granada.

Mediante este enfoque, es posible agilizar procesos, fortalecer la interacción entre las partes interesadas y construir un prototipo susceptible a ser probado, evaluado e implementado, asegurando una propuesta centrada en las necesidades de los usuarios y en la eficiencia institucional.

5.1.4 Fases del proyecto

Iniciamos planteando seis (6) fases para la puesta en marcha del proyecto de creación de la plataforma ContrataUni (ver Roadmap en la Figura 23).

El alcance del presente trabajo de grado abarca las fases relacionadas con el diseño, desarrollo y validación del MVP de ContrataUni, las demás fases se plantean como proyección de implementación institucional a mediano y largo plazo para la UMNG.

5.1.4.1 Fase de ideación y diagnóstico. Empezamos por realizar la identificación de las necesidades institucionales y la definición del problema central, mediante encuestas y entrevistas, las cuales demostraron que el proceso de gestión contractual en la UMNG es altamente manual, enfrenta un gran volumen de solicitudes de adquisición de bienes y servicios y no cuenta con una plataforma estandarizada que mitigue el impacto y haga el proceso más eficiente.

5.1.4.2 Fase de diseño y conceptualización. De acuerdo con las necesidades identificadas en el diagnóstico, se diseñó un flujo de trabajo definiendo etapas, responsables y tiempos. Asimismo, se generó la arquitectura de ContrataUni y se diseñaron los tableros *Kanban*, que permitirán la visualización del proceso contractual en todas sus etapas: solicitud, revisión, aprobación, firma digital, publicación y seguimiento.

5.1.4.3 Fase de Prototipado y desarrollo. En esta etapa se construye el prototipo o MVP de la plataforma ContrataUni, donde se configura el flujo de trabajo automatizado: radicación de la solicitud de adquisición de bienes o servicios, revisión del estructurador financiero, revisión del estructurador legal, generación automática de la minuta, firma digital y publicación. Así mismo se desarrolla un Protocolo de Piloto para la validación del MVP de ContrataUni de la siguiente manera: con una muestra de entre 2-5 usuarios por rol (solicitante, estructurador y administrador) para un total de 6-15 usuarios, buscando recoger evidencia suficiente para la evaluación; se incluirán funcionarios o contratistas de la UMNG que realicen procesos de contratación y que acepten participar del piloto; con un plan de análisis que incluye indicadores cuantitativos y cualitativos alineados con los objetivos específicos en un esquema de medición pre y post piloto. Mediciones que se obtendrían a través de históricos de gestión contractual, nuevas encuestas y registros generados por ContrataUni. Tomando cada objetivo específico se detallan las métricas a implementar:

Objetivo 1. Estandarización del ciclo de contratación. Pre piloto: % de procesos que siguen un flujo formalmente definido y documentado. Post piloto: % de procesos de mínima cuantía, menor cuantía y contratación directa que se tramitan siguiendo el flujo estandarizado en ContrataUni. Validación: Se considera cumplido si se alcanza al menos el 80% de procesos bajo el flujo definido para el primer año.

Objetivo 2. Herramienta tecnológica y reducción de reprocesos. Pre piloto: Tiempo promedio del ciclo contractual y número de devoluciones por errores documentales en modalidades piloto. Post piloto: Tiempo promedio y número de devoluciones en los procesos tramitados a través de ContrataUni. Validación: Logrado con una reducción de $\geq 40\%$ en reprocesos y una disminución significativa en tiempos frente a la línea base.

Objetivo 3. Sistema de monitoreo y mejora continua. Pre piloto: Inexistencia de reportes periódicos específicos sobre desempeño contractual y de un sistema formal de seguimiento. Post piloto: Número de reportes emitidos, cuellos de botella identificados y mejoras implementadas durante el periodo del piloto. Validación: al menos 4 reportes al año y 2 acciones de mejora por semestre derivadas del sistema.

Objetivo 4. Plan de capacitación y adopción. Pre piloto: Número de usuarios que requieren capacitación. Post Piloto: Número de usuarios capacitados y % que logra tramitar un contrato completo. Validación: Cumplido si $\geq 90\%$ de los usuarios objetivo reciben capacitación y $\geq 80\%$ logra usar la herramienta correctamente en el primero intento.

5.1.4.4 Fase de pruebas piloto. Se implementa la plataforma de manera controlada con los usuarios determinados en el protocolo de piloto, con el fin de evaluar el funcionamiento real de la plataforma ContrataUni. Se genera un informe general del resultado de las pruebas para realizar los ajustes correspondientes antes de su puesta en marcha.

5.1.4.5 Implementación y lanzamiento. Tras la validación del piloto y la subsanación de las posibles acciones de mejora identificadas en la fase anterior, se procede a habilitar el acceso a la plataforma por parte de todas las unidades académico-administrativas, para que realicen un reconocimiento y visualización de esta solución administrativa.

5.1.4.6 Fase de Seguimiento y mejora continua. Con la plataforma ContrataUni en funcionamiento, se establecerán controles permanentes durante los primeros 12 meses de puesta en marcha, con el ánimo de identificar y corregir incidencias de manera inmediata. Posteriormente, se realizarán controles trimestrales y se generarán los respectivos informes, con el propósito de preservar la cultura de eficiencia y colaboración entre las partes en la UMNG.

La tabla 2 detalla cada fase del proyecto con sus entregables y responsables.

Tabla 2

Fases y entregables del proyecto ContrataUni

N.º	Etapa del proyecto	Documento o entregable revisado	Decisión principal	Instancia responsable
1	Ideación y diagnóstico	Informe diagnóstico y alcance	Validar viabilidad y autorizar inicio	Alta Dirección / Oficina de Planeación

2	Diseño y conceptualización	Diseño funcional y flujos optimizados	Aprobar diseño y autorizar desarrollo del MVP	Equipo de Proyecto/ TIC
3	Prototipado y desarrollo	MVP funcional y pruebas internas	Validar funcionalidades y autorizar piloto	Equipo de Proyecto /TIC
4	Pruebas piloto	Informe de resultados e indicadores	Determinar viabilidad para implementación institucional	Equipo de proyecto/ TC / Alta Dirección
5	Implementación y lanzamiento	Acta de entrega y aceptación	Aprobar despliegue y adopción del sistema	Rectoría / Vicerrectorías / Jurídica/TIC
6	Seguimiento y mejora	Informes de indicadores y desempeño	Decidir actualizaciones o mejoras continuas	Comité de Innovación / TIC

Nota. Elaboración propia

5.1.5 Métricas claves para evaluar el proyecto

Se evaluará el éxito del proyecto mediante métricas o indicadores generados para cada fase (ver Tabla 3), lo cual permitirá medir el nivel de participación de las diferentes áreas en el proceso, las oportunidades de mejora, el cumplimiento de los objetivos y la eficiencia del proyecto, así como, el nivel de satisfacción de los usuarios, la tasa de errores o incidencias en las pruebas piloto generadas, lo que garantizará una adecuada adopción institucional de la plataforma.

Tabla 3

Métricas clave del proyecto - ContrataUni

Fase del proyecto	Métricas de éxito principales	Meta o valor esperado
1. Ideación y diagnóstico	Participación de dependencias en el levantamiento de información	≥ 100 % de áreas clave involucradas
	Identificación de oportunidades de mejora	≥ 3 oportunidades documentadas
	Aprobación formal del diagnóstico	Aprobado por Alta Dirección

2. Diseño y conceptualización	Porcentaje de requerimientos reflejados en el diseño	≥ 90 %
	Aprobación del flujo de trabajo y diseño funcional	Validación jurídica, TIC y planeación
	Coherencia entre requerimientos y prototipo	Validación del Comité Técnico
3. Prototipado y desarrollo	Cumplimiento del cronograma.	≥ 85 % de tareas completadas
	Porcentaje de funcionalidades implementadas en el MVP	≥ 70 %
	Tasa de errores o incidencias en pruebas internas	≤ 10 %
4. Pruebas piloto	Reducción del tiempo de trámite contractual	≥ 30 %
	Satisfacción de usuarios piloto	≥ 85 %
	Incidentes críticos no resueltos	≤ 5 %
5. Implementación y lanzamiento	Adopción institucional del sistema	100 % de dependencias usuarias activas
	Disponibilidad del sistema	≥ 99 %
	Reducción total de tiempos de contratación	≥ 45 %
6. Seguimiento y mejora continua	Cumplimiento de <i>KPIs</i> operativos	≥ 80 %
	Nivel de satisfacción de usuarios finales	≥ 90 %
	Implementación de mejoras por ciclo	≥ 1 cada semestre

Nota. Elaboración propia

5.2. Equipo y recursos necesarios (incluir roles de innovación):

La tabla 4 presenta los Roles y responsabilidades, se identificaron como líderes del proceso de innovación a la Oficina Asesora de Planeación, quien da las directrices de los diferentes proyectos y verifica que estén alineados con los objetivos estratégicos de la institución, la Vicerrectoría Administrativa quien lidera el proceso de gestión contractual, la jefatura de la división de Contratación y adquisiciones, quien velara por el estricto cumplimiento de las diferentes fases del proceso, en acompañamiento con los estructuradores del proceso de gestión contractual, para velar por que la solución sea eficiente y acorde a sus necesidades, la oficina asesora de la TIC que realizara el seguimiento técnico.

Tabla 4*Roles y responsabilidades equipo ContrataUni*

Roles	Responsabilidades Principales	Habilidades Requeridas	Experiencia Recomendada
Líder del Proyecto de Innovación.	Dirigir planificación; definir visión y backlog; coordinar equipos; asegurar cronograma y calidad; reportar avances.	Liderazgo, comunicación, contratación pública, metodologías ágiles, análisis.	Más de 5 años en gestión de proyectos tecnológicos o innovación pública.
Analista de Procesos Contractuales	Documentar procesos; identificar mejoras; diseñar BPMN; asegurar alineación normativa.	Análisis de procesos, gestión documental, BPM, trabajo colaborativo.	3+ años en análisis de procesos administrativos o contratación pública.
Desarrollador / Ingeniero de Software	Desarrollar plataforma; integrar módulos; conectar con SECOP II; garantizar seguridad y escalabilidad.	Programación moderna, bases de datos, APIs e integración, firma electrónica.	3–5 años en desarrollo de plataformas web o institucionales.
Experto en Inteligencia Artificial y Automatización	Diseñar modelos de IA; entrenar y validar algoritmos; implementar automatización.	Machine Learning, NLP, ética y gobernanza de IA.	3+ años en IA aplicada o automatización (RPA).
Experto Jurídico en Contratación Pública	Garantizar conformidad legal; validar textos; asesorar en protección de datos; apoyo en riesgo.	Dominio de Estatuto de Contratación y SECOP II; interpretación normativa digital.	5+ años en contratación estatal o asesoría jurídica institucional.
Diseñador UX/UI	Diseñar interfaces intuitivas; pruebas de usabilidad; optimizar experiencia.	Diseño centrado en el usuario, prototipado, accesibilidad digital.	2–3 años en diseño UX/UI para plataformas públicas.
Coordinador de Calidad y Evaluación (QA / PMO Support)	Definir métricas y <i>KPIs</i> ; pruebas técnicas; verificar documentación y trazabilidad.	Control de calidad, gestión de riesgos, análisis de datos, mejora continua.	3+ años en QA o gestión de proyectos tecnológicos.

Gestor de Cambio y Comunicación Institucional	Diseñar estrategia de adopción; capacitar usuarios; promover cultura de innovación.	Comunicación organizacional, pedagogía digital, gestión del cambio.	3+ años en comunicación interna o gestión institucional.
Equipo de Apoyo Administrativo y Técnico	Recolección de datos, documentación, soporte operativo y técnico.	Organización, manejo de información, competencias digitales.	1–2 años en funciones administrativas o soporte.

Nota. Elaboración propia

El desarrollo e implementación de la plataforma digital de contratación pública ContrataUni requiere de recursos tecnológicos tales como, infraestructura de servidores, software de aplicación, herramientas de inteligencia artificial, sistemas de seguridad y respaldo, equipamiento de usuario y recursos de soporte técnico, se requiere infraestructura en GOOGLE CLOUD PLATFORM que le permita alojar la CRM, requiere VM con características SO LINUX, 8 CORES 16 GB DE RAM, la UMNG cuenta con la infraestructura necesaria tanto en servidores como en espacio físico, en calle 100, sede Medicina y sede Campus Nueva Granada.

6. Análisis Financiero y de Impacto

6.1. Proyecciones financieras y ROI de innovación:

La inversión inicial requerida para el proyecto, detallada en la tabla 5, está conformada por el valor de la maquinaria virtual, la solución de desarrollo propuesta para automatizar el flujo de trabajo, motor de validaciones potenciado por inteligencia artificial, Datalake, así mismo, se requiere de servicios profesionales para el despliegue de la arquitectura, despliegue datalike y solución propuesta, la cual tiene un valor inicial de \$517.340.261.

Tabla 5

Inversión inicial requerida y proyección de presupuesto ContrataUni

Concepto	MES (USD)	12 MESES (USD)	PESOS
Maquinaria Virtual	406,69	4.880,28	19.033.092,00
Desarrollo solución GCP	1.260,00	15.120,00	58.968.000,00
Requerimiento DATALAKE	4.513,56	54.162,72	211.234.608,00

		Subtotal	289.235.700,00
Servicios Profesionales			
Arquitectura modular y escalable <i>Google Cloud Platfom.</i>	68.452.743,00	13.006.021,17	81.458.764,17
Despliegue <i>Datalake</i>	81.176.470,00	15.423.529,30	96.599.999,30
Despliegue de Arquitectura para alojamiento	2.533.500,00	481.365,00	3.014.865,00
Subtotal			181.073.628,47
Total, Desarrollo			470.309.328,47
Imprevistos			47.030.932,85
TOTAL			517.340.261,32

Nota. Elaboración propia

El actual proyecto, no está orientado a la generación de ingresos, ya que su propósito principal es mejorar, optimizar y agilizar el proceso de gestión contractual al interior de la UMNG, en este sentido el proyecto se sustenta con recursos propios, los cuales serán asignados en el presupuesto de inversión de cada vigencia, siendo el primer año donde se ejecutara el 100% del presupuesto destinado para la implementación y los años subsiguientes serán estimados los costos por consumo de GCP y soporte técnico.

Los Costos operativos proyectados se muestran en la Tabla 6. Dentro de los principales costos de operación encontramos, la solución correspondiente a las necesidades de la gestión contractual, la implementación de Datalake que incluye la uso de *chatbot* e integración de la *IA*, arquitectura del flujo de trabajo, la máquina virtual y los servicios profesionales para el acompañamiento, capacitación y soporte.

Tabla 6

Costos operativos proyectados ContrataUni

COSTO OPERATIVO	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	TOTAL
Propuesta desarrollo GCP IA	58.968.000	-	-	-	-	58.968.000
DATALAKE	211.234.608	-	-	-	-	211.234.608
Despliegue de Arquitectura para alojamiento	3.014.865	-	-	-	-	3.014.865

Resolución de Contratación	81.458.764	-	-	-	-	81.458.764
Maquinaria Virtual	19.033.092	19.984.747	20.983.984	22.033.183	23.134.842	105.169.848
Soporte - Mantenimiento	96.599.999	101.429.999	106.501.499	111.826.574	117.417.903	533.775.975
Subtotal	470.309.328	121.414.746	127.485.483	133.859.757	140.552.745	993.622.060
Imprevistos	47.030.933	12.141.475	12.748.548	13.385.976	14.055.275	99.362.206
TOTAL	517.340.261	133.556.220	140.234.031	147.245.733	154.608.020	1.092.984.266

Nota. Elaboración propia

La Tabla 7 presenta el Flujo de caja proyectado. Se incluye el valor del presupuesto asignado para cada vigencia, cabe aclarar que el 47% del valor total proyectando será ejecutado en el año 1 y para los siguientes 4 años se mantienen los costos por máquina virtual y soporte (de ser necesario).

Tabla 7*Flujo de caja proyectado ContrataUni*

CONCEPTO	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
PRESUPUESTO DE INVERSION PROYECTADO	517.340.261	133.556.220	140.234.031	147.245.733	154.608.020	1.092.984.266
COSTOS OPERATIVOS				-	-	-
Propuesta económica GCP IA	58.968.000					58.968.000
Requerimiento DATALAKE	211.234.608					211.234.608
Despliegue de Arquitectura para alojamiento	3.014.865					3.014.865
Resolución de Contratación	81.458.764					81.458.764
Soporte (Bolsa de horas)	96.599.999	101.429.999	106.501.499	111.826.574	117.417.903	533.775.975
Maquinaria Virtual	19.033.092	19.984.747	20.983.984	22.033.183	23.134.842	105.169.848
Imprevistos	47.030.933	12.141.475	12.748.548	13.385.976	14.055.275	99.362.206
TOTAL, COSTOS	517.340.261	133.556.220	140.234.031	147.245.733	154.608.020	1.092.984.266

Nota. Elaboración propia

El Ahorro / Beneficio se muestra en la Tabla 8. Actualmente el proceso de gestión contractual debe invertir cerca de \$1.637.000.000 millones de pesos anuales, para contratación de personal por prestación de servicios, en aras de gestionar la gran cantidad de radicaciones de procesos para adquisición de bienes y servicios, esto dado que no se cuenta con una plataforma ágil que apoye al proceso.

Tabla 8*Ahorro / Beneficio ContrataUni*

Año	Costo anual plataforma	Costo previo en personal OPS	Ahorro estimado
2026	517.340.261	\$ 1.637.000.000	\$ 1.119.659.739
2027	133.556.220	\$ 1.637.000.000	\$ 1.503.443.780
2028	140.234.031	\$ 1.637.000.000	\$ 1.496.765.969
2029	147.245.733	\$ 1.637.000.000	\$ 1.489.754.267
2030	154.608.020	\$ 1.637.000.000	\$ 1.482.391.980
Ahorro Total			\$ 7.092.015.734

Nota. Elaboración propia

La plataforma de Gestión contractual ContrataUni, no solo mejora la eficiencia, transparencia y trazabilidad del proceso, sino que además genera un ahorro estimado durante los próximos 5 años por valor de \$7.092.015.734, lo correspondiente a la contratación de personal por OPS (Orden de Prestación de Servicios) que sirven como apoyo al personal de planta, para llevar a cabo la gestión de procesos, así las cosas, esta herramienta optimizará el proceso y les mejorará las condiciones para llevar a cabo sus funciones, en este sentido, se realizará una correcta apropiación e integración de la plataforma ContrataUni a la nueva realidad del proceso.

Cálculo del ROI (Retorno sobre la Inversión)

ROI = Ahorro Neto/Inversión inicial

ROI PRIMER AÑO $\frac{1.119.659.738,68}{517.340.261,32} = 2,16$

517.340.261,32

Por cada \$1 invertido la plataforma retorna \$2,16 en ahorro durante el primer año

ROI ACUMULADO 5 AÑOS $\frac{7.092.015.734}{517.340.261,32}$ 13,71

Por cada \$1 invertido, la plataforma devuelve 13,71 en ahorro total

El Valor Presente Neto (VPN) del proyecto se detalla en la Tabla 9 y el resultado es el siguiente: **VPN = 5.322.901.435 – 517.340.261 = 4.805.561.174**

Tabla 9

Valor Presente Neto VPN ContrataUni

Año	Ahorro estimado	Factor de descuento (10%)	Ahorro presente
2026	\$ 1.119.659.739	1 / 1.10	\$ 1.017.872.490
2027	\$ 1.503.443.780	1 / (1.10) ²	\$ 1.242.515.520
2028	\$ 1.496.765.969	1 / (1.10) ³	\$ 1.124.542.426
2029	\$ 1.489.754.267	1 / (1.10) ⁴	\$ 1.017.522.210
2030	\$ 1.482.391.980	1 / (1.10) ⁵	\$ 920.448.790
Total			\$ 5.322.901.435

Nota. Elaboración propia

La implementación de la Plataforma de gestión contractual presenta un VPN de \$4,805 millones a 5 años, con una tasa de descuento del 10%, lo que demuestra que el proyecto genera beneficios económicos sostenibles y retorna ampliamente la inversión.

La implementación de la plataforma de gestión contractual Contratauni recupera su inversión antes de los 6 meses de operación, gracias a la sustitución del gasto de personal, que equivale a cerca de \$1.637.000 anuales, esto confirma la sostenibilidad financiera del proyecto para adquisición de bienes y servicios, esto dado que no se cuenta con una plataforma ágil que apoye al proceso.

Ahorro mensual $1.119.659.738,68 / 12 = 93.304.978,22$

Punto de Equilibrio = $517.340.261 / 93.304.978 = 5,54$ mes

La TIR es de 238% (Tabla 10), esto significa que la rentabilidad anual del proyecto es muy superior a la tasa de descuento institucional del 10%, la implementación de la plataforma no solo se paga antes de 6 meses, sino que genera valor multiplicado por más de dos veces el

capital invertido inicial, por lo cual se puede decir que el proyecto es altamente rentable y sostenible.

Tabla 10

Cálculo de la TIR

AÑO	Valor
Inversión Inicial 2026	- 517.340.261
Ahorro 2026	1.119.659.739
Ahorro 2027	1.503.443.780
Ahorro 2028	1.496.765.969
Ahorro 2029	1.489.754.267
Ahorro 2030	1.482.391.980
TIR	238%

Nota. Elaboración propia

6.2. Impacto social y ambiental:

El Proyecto de innovación ContrataUni contribuye a la mejora en los procesos de contratación pública en instituciones de educación superior bajo un enfoque innovador aplicando herramientas de inteligencia artificial y visualización de *Workflow* y *Dashboards*. Bajo enfoques digitales se disminuye la materialización de impactos ambientales asociados al uso de recursos físicos y logísticos disminuyendo así la huella de carbono institucional y promoviendo prácticas sostenibles en la gestión administrativa. A su vez, autores como Van Wynsberghe (2021) contemplan que es relevante reconocer y abordar la propia sostenibilidad de los sistemas basados en IA, ya que, aunque ayuda a reducir el impacto por la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI) es una fuente significativa debido a su amplia demanda energética y de recursos naturales.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha creado un flujo de trabajo, que permite hacer trazabilidad al proceso, desde el momento de la radicación de la solicitud, hasta la expedición de la minuta de contrato y la generación de la firma digital.

Se estima que, la implementación de ContrataUni contribuirá a la reducción de consumo de papel, la disminución de desplazamiento físicos (uso de fuentes de emisión móviles) al gestionar los tramites desde una plataforma digital interactiva y medir la huella de carbono considerando como año base, el primer año de operación de la plataforma.

La métrica para el consumo de papel sería la reducción de consumo de papel (hojas usadas en el año base – hojas usadas en el año operativo); una meta del 80 % de reducción en el primer año. En cuanto a la disminución de desplazamiento el indicador sería cantidad de viajes reducidos = Número desplazamientos antes del piloto – Número de desplazamientos posterior al piloto, con una meta de un 70% a 90% de disminución. Para la huella de carbono institucional el objetivo es medir el impacto energético y de procesos reducidos mediante digitalización, la métrica corresponde a Emisiones totales del proceso de contratación digital cuya fórmula sería Emisiones digitales = Kwh consumidos x factor de emisión nacional, la meta es mantener un saldo de emisión positivo $\geq 0,5$ ton CO2/año evitadas. (Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2025).

En línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), el proyecto contribuye al ODS 9 “Industria, Innovación e Infraestructura”, teniendo en cuenta que, mediante este proyecto, digitalizamos los procesos de contratación pública desarrollando una infraestructura transparente y fiable introduciendo innovación tecnológica en la contratación pública mediante la IA y *Dashboards* interactivos mejorando así la eficiencia operativa, y en el ODS 17 “Alianza para Lograr Los Objetivos” promoviendo la colaboración interinstitucional y la coordinación entre dependencias involucradas en el flujo de trabajo para la aprobación de contratos y adquisiciones.

7. Gestión de riesgos y oportunidades

7.1 Matriz de riesgos y estrategias de mitigación:

Siguiendo las directrices de ISO 31000:2018 y las técnicas de evaluación de riesgos enfocadas en la Guía PMBOK, se determinaron los riesgos potenciales del proyecto (Figura 24) y se construyó una matriz de probabilidad-impacto (Figura 25). Entre los riesgos potenciales determinados están: Inconsistencia normativa, caídas por indisponibilidad del sistema, baja adopción del usuario, integridad documental, brechas de ciberseguridad, fallo en la integración de la firma electrónica por retraso o incompatibilidad con la tecnología, datos personales (Habeas Data), cambios regulatorios imprevistos externos, errores de IA en documentos (con revisión de usuario), sobrecostos (scope creep).

Se utilizaron escalas de 1 a 5 de la siguiente manera:

PROBABILIDAD:

1 = Rara, 2 = Poco probable, 3 = Posible, 4 = Muy probable, 5 = Casi seguro

IMPACTO:

1 = Insignificante , 2 = Menor, 3 = Moderado, 4 = Mayor, 5 = Catastrófico

PROBABILIDAD X IMPACTO

≥ 16 = Crítica, 12-15 = Alta, 6-11 = Media, ≤ 5 = Baja

La figura 25 nos muestra la ubicación de los riesgos potenciales en un mapa de calor con niveles Muy alto (rojo), Alto (naranja), Medio (amarillo) y Bajo (verde).

Los riesgos para ContraUni se encuentran en su mayoría en nivel medio y que pueden ser atendidos fácilmente, sin embargo, el riesgo 1, inconsistencia normativa, lo ubica en un nivel catastrófico, este riesgo puede ser causado por omisión de requisitos, vencimiento de plazos, versiones sin visto bueno, causalidad mal aplicada, etc., esto genera una alerta que debe ser atendida mediante un plan de mitigación; podrían plantearse controles tanto para prevenir, detectar y corregir; entre las acciones de control se podría sugerir validaciones automáticas, plantillas y *checklists* normativos por modalidad, motor de reglas para selección guiada de causalidad con validaciones, auditoría con *IA* para chequear coherencia y marcar vacíos, semáforo de cumplimiento y capacitaciones periódicas a los usuarios, *workflow* de corrección y devoluciones con comentarios, repositorio de observaciones frecuentes y cómo evitarlas.

Los riesgos en nivel alto son los números 2 (caídas por indisponibilidad del sistema), 3 (baja adopción del usuario) y 4 (integridad documental). Las caídas por indisponibilidad del sistema pueden ser causada por picos de carga, errores de despliegue, falta de monitoreo, entre otras; se podrían abordar con algunos controles preventivos en la arquitectura tecnológica de la entidad (estrategia de despliegue segura, *backups* automáticos, alta disponibilidad), además se puede hacer monitoreo constante con alertas como un control detectivo y generar un plan de respuesta a incidentes como un control correctivo. El riesgo de baja adopción del usuario generado por la resistencia al cambio o por un soporte tardío, se puede abordar con incentivos, buena asesoría de con rutas guiadas por rol y *checklist* de adopción, hacer correctivos mediante soporte en vivo en horas pico de cierres especialmente, sesiones 1:1 en áreas de baja adopción. El riesgo 4, integridad documental, puede ser causado por múltiples envíos por correo, guardar fuera del repositorio, falta de trazabilidad, entre otros; se podría controlar de manera preventiva bloqueos de edición por etapa y permisos por rol para subir, editar o firmar, plantillas oficiales con campos protegidos; además se puede hacer seguimiento para detectar alertas ante versiones paralelas o documentos fuera del repositorio, controles de calidad semanales, o hacer de manera correctiva un *Rollback* a versión anterior y que se pueda comparar los cambios, un levantamiento de no conformidad y asesoramiento puntualizado en el tema.

8. Métricas de éxito y KPIs de Innovación

8.1. OKRs (Objectives and Key Results) del proyecto

La figura 26 presenta los Objetivos and Key Results del proyecto donde se determinaron 3 objetivos, cada uno con 3 resultados (OKR), las métricas, responsables y plazos.

8.2. Métricas de innovación

Para evaluar el desempeño del equipo de innovación y la propuesta de valor de ContrataUni se podrían definir algunas métricas de innovación como:

Time to market o tiempo de lanzamiento al mercado, según el *Roadmap* y el plan de implementación determinado puede ser a los 3,5 meses, contando desde la ideación hasta el lanzamiento del producto.

Porcentaje de ahorro-Eficiencia, ya que se está trabajando con el sector público, mediría el valor del tiempo laboral reducido para funcionarios o disminución de contratos de prestación de servicio, este valor se podría determinar de manera anual con una meta del 50% del costo en personal de prestación de servicios.

Porcentaje de empleados involucrados en innovación, se esperaría que el 100% de los empleados capacitados se involucren en los primeros meses.

Satisfacción del cliente, en la medida que la solución innovadora sea de fácil uso y aceptación del usuario en el primer intento. Se podría proyectar una meta de una tasa de usabilidad superior a 80.

9. Plan de gestión del cambio y adopción

9.1 Estrategia de comunicación interna y externa

La estrategia de comunicación se haría con el objeto de dar a conocer la herramienta, impulsar su adopción y mitigar la resistencia. Esta estrategia se basaría en el beneficio que da la solución innovadora al usuario, enfocada en la liberación de carga operativa y el cumplimiento legal para evitar reprocesos.

Se puede realizar en tres fases: Una fase de concientización (Primeros dos meses), que iría antes del lanzamiento para generar expectativa y concientizar hacia el cambio (reducir la fricción y el reproceso); una segunda fase de entendimiento (desde la semana 15), se puede dar durante el lanzamiento, indicando el funcionamiento de la aplicación; y una fase final de refuerzo (desde la semana 23), después de la aplicación para visibilizar los éxitos obtenidos con la solución innovadora y ofrecer soporte continuo que garantice que no haya recaídas.

La Tabla 11 presenta las audiencias clave para la comunicación, con mensajes clave y los canales de comunicación. Los responsables de la comunicación serían: Líder de innovación, la oficina de comunicaciones, talento humano y un diseñador.

Tabla 101

Audiencias clave en la estrategia de comunicación de ContrataUni

Audiencia clave	Interés principal	Mensaje clave	Canales de comunicación
Solicitantes (Unidades Académicas y Administrativas)	Agilidad y cero reprocesos	“ContrataUni garantiza que su solicitud sea perfecta desde el principio, en menos tiempo y olvídense del reproceso”	Correo institucional, Banners en intranet, Tutoriales, reuniones.
Administradores (División de contratación)	Cumplimiento y reducción de carga operativa	“Control total, cero papel, la IA se encarga de las revisiones de forma”	Reuniones, comunicados internos, instrucciones prácticas.
Estructuradores (técnico, legal y financiero)	Trazabilidad, control y eficiencia estratégica	“Visibilidad ejecutiva en tiempo real” “El ordenador del gasto tomará decisiones rápidas y sin riesgo con la firma electrónica integrada”	Presentaciones ejecutivas, <i>Dashboard</i> de <i>KPis</i> como herramienta de comunicación.
Control interno/auditoría	Trazabilidad y seguridad de la información	“Expedientes 100% auditables, histórico inmutable de decisiones y vistos buenos”	Memorando de lanzamiento, demostración de la funcionalidad del módulo de auditoría.
Audiencia externa	Transparencia	“La UMNG a la vanguardia de la Contratación Pública eficiente y transparente”	Comunicado de prensa, Noticias en el sitio web de la UMNG.

Nota. Elaboración propia

9.2 Métricas para evaluar la efectividad de la comunicación

Las métricas para evaluar la efectividad de la comunicación y asegurar que el mensaje fue recibido y ejecutado puede ser:

Métrica de cobertura y alcance: Tasa de apertura en correos de capacitación.

Porcentaje de asistencia a los talleres de entrenamiento.

Métrica de conocimiento: Después de capacitación medir la Tasa de éxito en un proceso contractual piloto en primer intento.

Métrica de adopción: Tasa de abandono del método anterior.

Métrica de satisfacción (*Feedback*), usar CSAT (Customer Satisfaction) en una escala de 1 a 5. preguntando ¿Qué tan satisfecho estás con ContrataUni? y evaluar mediante la suma de calificaciones obtenidas y dividirlo entre el número de respuestas.

9.3 Cultura de innovación y mejora continua

La cultura de innovación para ContrataUni debe enfocarse en los valores de rigor y cumplimiento de la UMNG. Otros valores y comportamientos que fomenten la innovación en la universidad pueden ser: Cumplimiento asistido (mediante automatización), mentalidad de servicio (servir con agilidad a las solicitantes), aprendizaje activo y transparencia, responsabilidad digital (seguridad de la información).

La UMNG puede promover programas de incentivos para la innovación como: determinar un Día especial para la Innovación (promueve al equipo a proponer nuevas funcionalidades o mejoras); bonificación por resultados (incentivos por impacto como bonos no monetarios pero llamativo tiempo libre remunerado, o talleres gratuitos, etc.); programas periódicos formales de reconocimiento en acciones (reducción en reprocesos, multiplicadores de conocimiento en sus unidades, etc.); caja de sugerencias con recompensa.

Entre las métricas que se proponen para evaluar la cultura de innovación están:

Porcentaje de ideas propuestas vs porcentaje de ideas implementadas.

de dependencias con iniciativas de innovación / #dependencias totales.

% procesos de contratación gestionados con ContrataUni vs total de procesos.

reconocimientos de innovación / convocatorias

funcionarios formados en innovación / # funcionarios objetivo.

Para abordar la resistencia al cambio se debe abordar un plan que combine comunicación, acompañamiento y estímulos. El plan debe iniciar con un diagnóstico que puede desarrollarse mediante encuestas a las diferentes unidades, posteriormente segmentar los grupos de actores (directivos, solicitantes, administradores, estructuradores, jurídicos), tener una comunicación clara y temprana usando canales internos, Talleres de capacitación por rol más acompañamiento en el puesto de trabajo, incentivos y reconocimiento, gobernanza de cambio con mesas para prioridades de mejora y seguimiento.

10. Conclusiones y recomendaciones

La implementación de la plataforma ContrataUni es una respuesta estratégica para optimizar el proceso contractual en la Universidad Militar Nueva Granada, ya que centraliza, automatiza y estandariza las etapas del ciclo contractual, mejorando tiempos de gestión.

La adopción de metodologías ágiles, permitió alinear la solución con las necesidades reales de las unidades académico- administrativas involucradas, asegurando que el diseño, prototipo e implementación de la plataforma estén centrados en la experiencia del usuario, la trazabilidad y la colaboración entre áreas.

Desde el Punto de vista financiero, el proyecto demuestra alta viabilidad económica, ya que con la automatización del proceso de contratación se generarían ahorros significativos al reducir contratación de personal por prestación de servicios y una recuperación de la inversión en tan solo 5,5 meses.

La implementación de ContrataUni demuestra que es posible una Gestión de contratos sin fricción en la UMNG con un modelo más ágil, trazable y orientado al cumplimiento. Con ello, se avanza hacia el objetivo de “cero reprocesos y menos devoluciones”, mejorando la experiencia tanto de las unidades solicitantes como de la división de contratación y adquisiciones.

Referencias

- Acuerdo 019. (2024, 8 de noviembre). Por el cual se expide el Manual de Gestión Contractual de la Universidad Militar Nueva Granada. UMNG.
https://www.umng.edu.co/contratacion/actualidad-contratacion/-/document_library/JWgsT4eaRuVp/view_file/15855515?_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_JWgsT4eaRuVp_redirect=https%3A%2F%2Fwww.umng.edu.co%2Fcontratacion%2Factualidad-contratacion%2F%2Fdocument_library%2FJWgsT4eaRuVp%2Fview%2F105838%3F_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_JWgsT4eaRuVp_displayStyle%3Ddescriptivo%26_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_JWgsT4eaRuVp_navigation%3Drecent
- Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente. (2025). *Manual de Contratación* (Versión 07, 24/07/2025). <https://www.colombiacompra.gov.co/wp-content/uploads/2025/03/CCE-GCO-MA-01-MANUAL-DE-CONTRATACION-V07-24-07-2025-of.pdf>
- Decreto 1082. (2024, 5 de febrero). Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector Administrativo de Planeación Nacional. Presidencia de la República de Colombia. Función Pública.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77653>
- Departamento Nacional de Planeación (2025). *Dirección de Gobierno, Derechos Humanos y Paz*. <https://www.dnp.gov.co/LaEntidad/subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-gobierno-ddhh-paz>
- Diaz, J. E. R. (2022). *Metodologías Agile, Scrum, Lean Startup, Design Thinking, entre otras, aplicadas para la creación de una guía para el desarrollo nuevos modelos de negocios en Colombia*. [Trabajo de especialización].
- European Union. (2008). Comunicación de la comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, Contratación pública para un medio ambiente mejor. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52008DC0400>
- HandelBay. (2025). *Inicio*. <https://testing.handelbay.com.co/>
- International Organization for Standardization. (2018). ISO 31000:2018. *Risk management Guidelines*. <https://www.ramajudicial.gov.co/documents/5454330/14491339/Norma.ISO.31000.2018.Espanol.pdf/cb482b2c-afd9-4699-b409-0732a5261486>

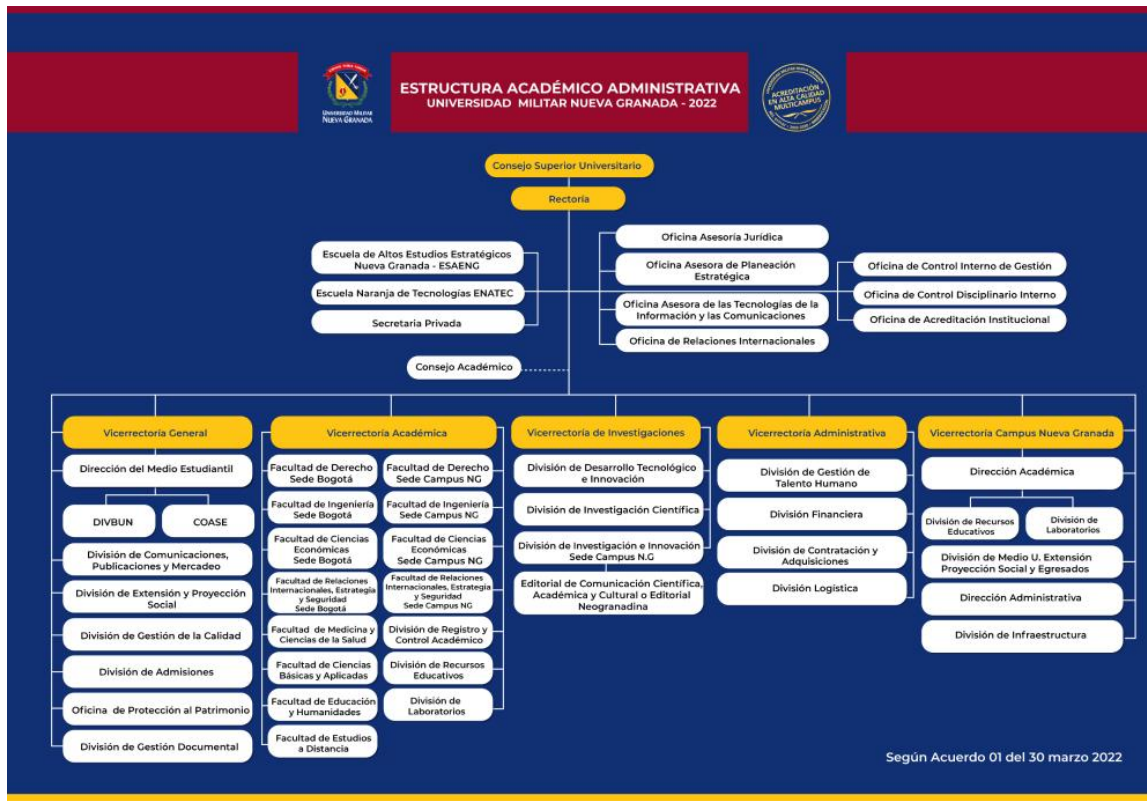
- Ley 1150 (2007, 16 de julio). Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos. Congreso de la República de Colombia. Ministerio de Industria y Turismo. <https://www.mincit.gov.co/ministerio/normograma-sig/procesos-estrategicos/direccionamiento-estrategico/leyes/ley-1150-de-2007-c.aspx>
- Ley 80 (1993, 28 de octubre). Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. Congreso de la República de Colombia. Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=304>
- Ley 1474 (2011, 12 de julio). Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública. Congreso de la República de Colombia. Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43292>
- Llorente Cejudo, C. y Gutiérrez Castillo, J. J. (2023). *Tecnologías emergentes y pedagogías de la innovación* (1 ed.). Madrid, Dykinson. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/245777?page=14>
- Martin, Roger. 26 de agosto de 2024. *Jugando para ganar. El Mejor Rompehielos Estratégico*. Medium. <https://rogermartin.medium.com/the-best-strategy-icebreaker-0c9b6ae58461>
- Ministerio de Educación Nacional. (2025). Información estadística 2024. SNIES. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. <https://snies.mineducacion.gov.co/portal//425163:El-Ministerio-de-Educacion-Nacional-pone-a-disposicion-la-informacion-estadistica-de-educacion-superior-2024>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. (2025). Huella de Carbono. <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/mitigaci/huella-de-carbono>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC. (2021). *Centro de Innovación Pública Digital – GovTech*. <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Centro-de-Innovacion-Publica-Digital/GovTech/>
- OECD/SEGIB. (2024). *Las cinco principales tendencias de la innovación pública: avances para una mayor inclusión en Iberoamérica*. https://www.oecd.org/es/publications/las-cinco-principales-tendencias-de-la-innovacion-publica-avances-para-una-mayor-inclusion-en-iberoamerica_b19b46a6-es.html
- Online Procurement. (2024). *Online Procurement, la plataforma next-level para empresas innovadoras*. <https://www.onlineprocurement.com/es/>
- OpenAI. (2023). ChatGPT (modelo noviembre 2023). <https://openai.com>

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2019). *Compras públicas sostenibles y ecoetiquetado*. <https://www.unep.org/es/regiones/america-latina-y-el-caribe/iniciativas-regionales/promoviendo-la-eficiencia-de-recursos>
- Project Management Institute. 2013. *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. (Guía del PMBOK)* (5.ª ed.). <https://tegnum.edu.pe/wp-content/uploads/2023/09/Project-Management-Institute-A-Guide-to-the-Project-Management-Body-of-Knowledge-PMBOK-R-Guide-PMBOK%C2%AE%EF%B8%8F-Guide-Project-Management-Institute-2021.pdf>
- UniRank. (2024). Universidades en América Latina. <https://www.unirank.org/latin-america/>
- Universidad Militar Nueva Granada. (2020). *Plan de desarrollo institucional 2020-2030*. <https://www.umng.edu.co/documents/20127/7916172/plan+de+desarrollo+institucional+2020-+2030.pdf/29824d33-62e1-3e79-ded2-d7638f29af6c?t=1618962058292>
- Universidad Militar Nueva Granada. (s. f.). *Organigrama*. Recuperado el 16 de octubre de 2025, de <https://www.umng.edu.co/transparencia/estructura-organica-y-talento-humano/organigrama>
- Universidad Militar Nueva Granada. (2025). *Estadísticas de contratación 2025* (Power BI). <https://www.umng.edu.co/transparencia/contratacion/estadisticas>
- Universidad Militar Nueva Granada. (s. f.). *Organigrama institucional*. <https://www.umng.edu.co/transparencia/estructura-organica-y-talento-humano/organigrama>

A. Anexo. Lista de Figuras

Figura 1

Estructura Académico Administrativa de la UMNG



Nota. Tomado de Universidad Nueva Granada. (2022).

<https://www.umng.edu.co/transparencia/estructura-organica-y-talento-humano/organigrama>

Figura 2

Estructura Organizacional de la División de Contratación y Adquisiciones UMNG

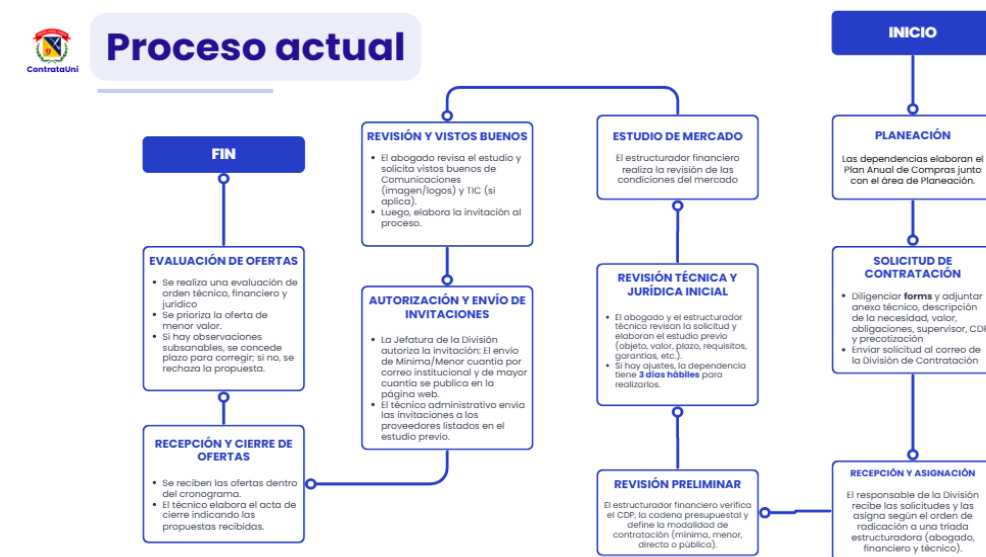


Nota. Elaborado a partir de Universidad Militar Nueva Granada. (2022).

<https://www.umng.edu.co/transparencia/estructura-organica-y-talento-humano/organigrama>

Figura 3

Proceso Contractual de la Universidad Militar Nueva Granada.



Nota. Nota. Elaborado a partir de Universidad Militar Nueva Granada. (2025).

<https://www.umng.edu.co>

Figura 4

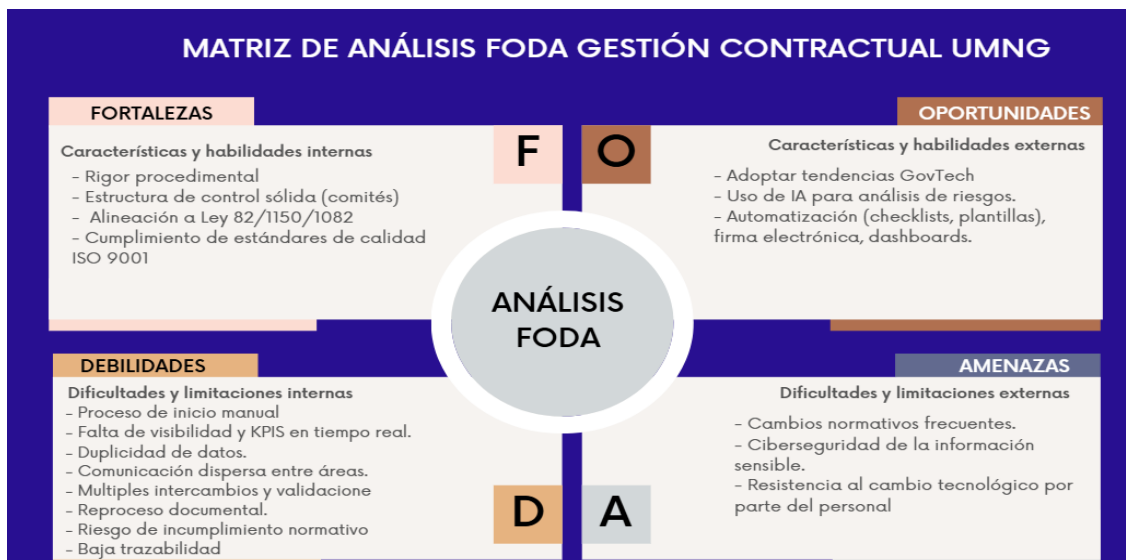
Informe de resultados encuesta de percepción de la gestión contractual en la UMNG



Nota. Elaboración propia.

Figura 5

Análisis FODA Gestión Contractual en la UMNG

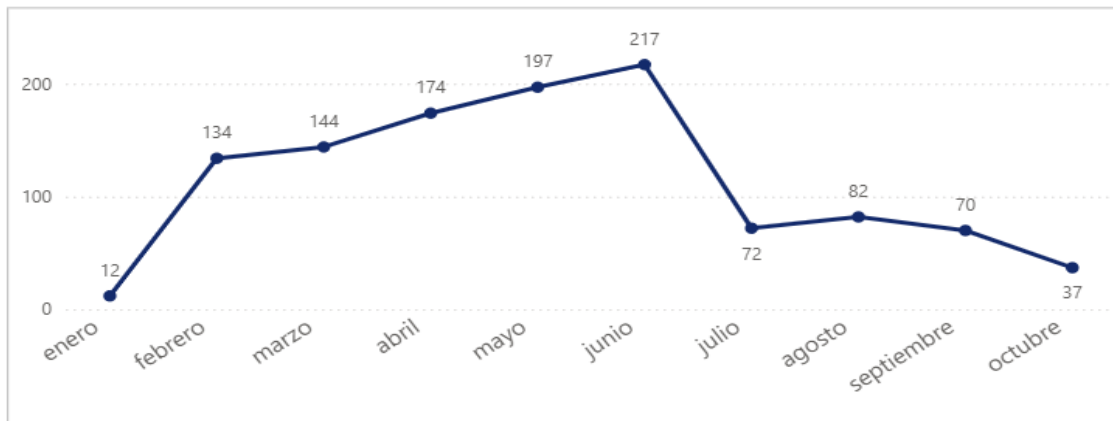


Nota. Elaboración propia.

Figura 6

Número de solicitudes radicadas por mes-vigencia 2025 en la UMNG.

Radicación por Mes

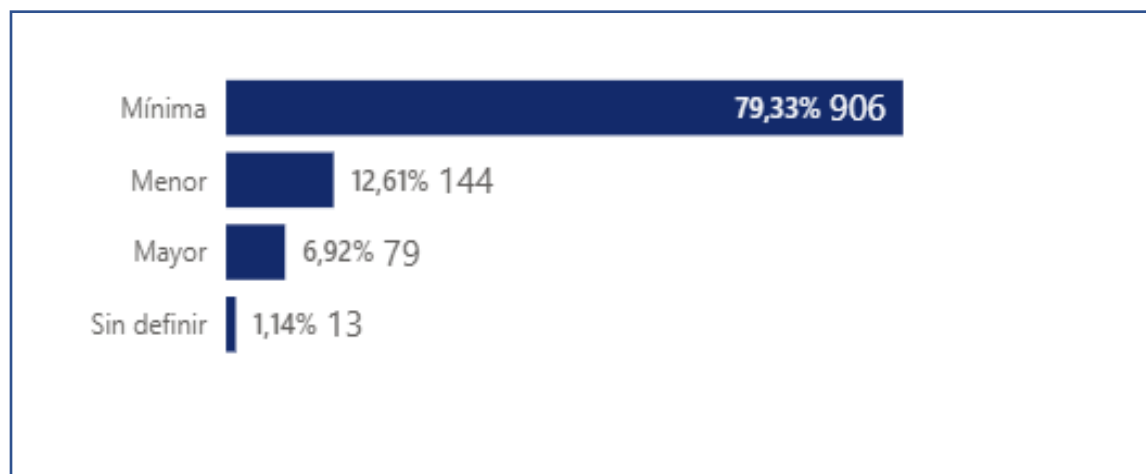


Nota. Basado en datos internos generados en Power BI por la División de Contratación y Adquisiciones de la Universidad Militar Nueva Granada (2025).

<https://www.umng.edu.co/contratacion>

Figura 7

Porcentaje de solicitudes por modalidad de contratación, vigencia 2025, UMNG



Nota. Basado en datos internos generados en Power BI por la División de Contratación y Adquisiciones de la Universidad Militar Nueva Granada (2025).

<https://www.umng.edu.co/contratacion>

Figura 8*Mapa de Empatía del Usuario (UMNG)*

Mapa de Empatía UMNG

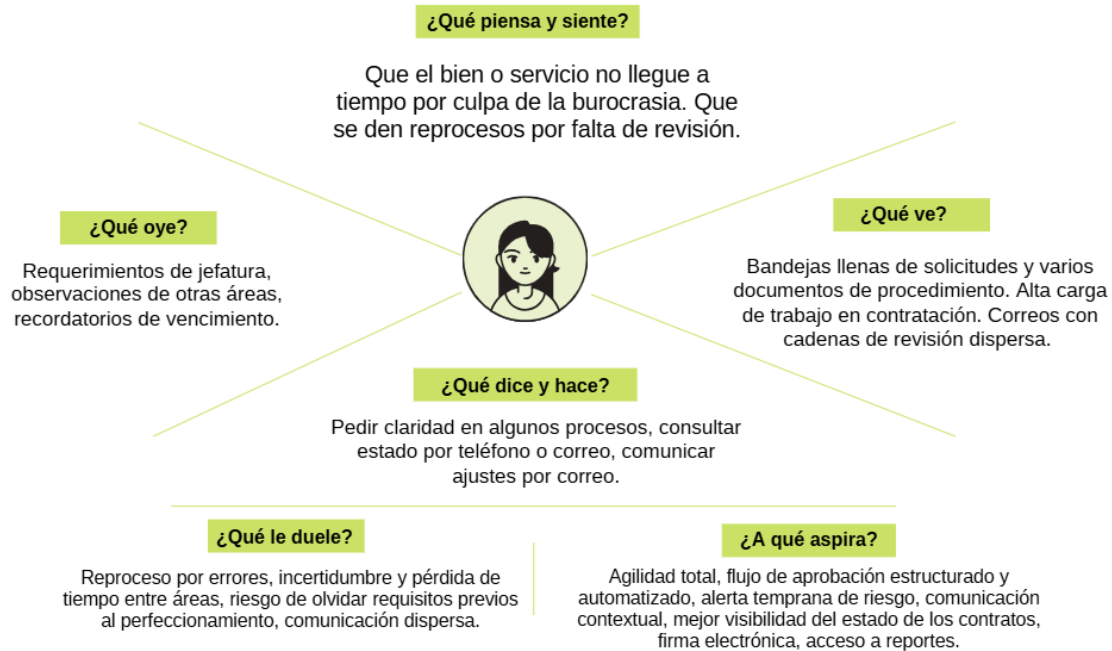
*Nota.* Elaboración propia.

Figura 9

Método ¿Cómo Podríamos? HMW

Cómo podríamos? (HMW)

CONOCIMIENTO

- 1 REDUCIR TIEMPOS EN CUMPLIMIENTO
- 2 CUMPLIMIENTO Y TRAZABILIDAD PROACTIVA
- 3 SIMPLICIDAD Y GUÍA POR ROL
- 4 ESTANDARIZACIÓN ADAPTABLE
- 5 COLABORACIÓN UNIFICADA
- 6 VISIBILIDAD Y ANALÍTICA
- 7 ASISTENCIA CON IA
- 8 INTEGRACIONES
- 9 FIRMA Y ARCHIVO
- 10 ONBOARDING Y ADOCIÓN

HMW

1 ¿Cómo podríamos reducir los tiempos del ciclo contractual desde la solicitud hasta el archivo, sin sacrificar el cumplimiento normativo?

2 ¿Cómo podríamos garantizar el cumplimiento legal y la trazabilidad en cada hito, con alertas proactivas para evitar errores y sanciones?

3 ¿Cómo podríamos hacer que el proceso contractual sea simple y guiado para solicitantes, estructuradores y administradores, aún cuando no sean expertos?

4 ¿Cómo podríamos estandarizar formatos, plantillas y aprobaciones y a la vez adaptarlos al tipo de compra y a la unidad académico-administrativa?

5 ¿Cómo podríamos coordinar a múltiples autores (jurídica, financiera, unidad solicitante, proveedores) en un solo lugar, reduciendo correos y retrabajos?

6 ¿Cómo podríamos dar visibilidad en tiempo real a cargas de trabajo, cuellos de botella y riesgos, con tableros y e insights adicionales?

7 ¿Cómo podríamos asistir con la IA para redactar, validar requisitos y pre-revisar riesgos normativos, acelerando la estructuración?

8 ¿Cómo podríamos integrar ContrataUni con sistemas existentes (p. ej. financieros/ERP) para evitar doble digitación y conciliar datos automáticamente?

9 ¿Cómo podríamos automatizar firma electrónica y archivo seguro para cerrar cada proceso con prueba y custodia adecuada?

10 ¿Cómo podríamos acelerar el onboarding y la adopción del sistema con capacitación breve, guías y soporte en contexto?

Nota. Elaboración propia.

Figura 10

Página Inicial de presentación ContrataUni

ContrataUni - Página de presentación

1. Sección Inicio

Probar MVP

Video: <https://tinyurl.com/3dvhyssj>

2. Beneficios

3. Cómo funciona

4. Seguridad

5. Clientes

Nota. Elaboración propia. Link de la página <https://lybh2025.wixsite.com/contratauni>

Figura 11

Perfil Administrador ContrataUni

ContrataUni – Perfil Administrador

1. click en "Probar piloto" o "Acceder a Demo"

2. Click Administrador

Pestaña de Visualización

Pestaña de Contratos

Pestaña de Comunicación

Pestaña de Repositorio

Contiene:

- Dashboard con KPIs.
- Vencimientos
- Contratos por tipo
- Tabla de contratos
- Vista Kanban con estados
- Informe general

Centraliza la creación de nuevos contratos.

- Creación manual
- Creación asistida por IA

Un centro de mensajería unificado donde el administrador puede ver y participar en las conversaciones de todos los contratos activos.

Un archivo histórico de todos los contratos que han sido firmados o archivados, con la posibilidad de descargar su versión final en PDF

Nota. Elaboración propia. Link de la página <https://lybh2025.wixsite.com/contratauni>

Figura 12*Perfil Solicitante ContrataUni*

ContrataUni – Perfil Solicitante



Click en Solicitante

Este portal está diseñado para las áreas o facultades que necesitan iniciar un proceso de contratación

- Lista de requerimientos
- Flujo de solicitud :
 - Enviar invitaciones
 - Recibir propuestas
 - Enviar a administrador

Nota. Elaboración propia. Link de la página <https://lybh2025.wixsite.com/contratauni>

Figura 13

Perfil Estructurador ContrataUni

ContrataUni – Perfil Estructurador

Click en Estructurador

Este es el portal de trabajo para los equipos de revisión y aprobación.

En el selector de ROL interno puede cambiar su vista para actuar como: Estructurador LEGAL, FINANCIERO, DE COMPRAS u ORDENADOR DEL GASTO

Sección de tareas pendientes:

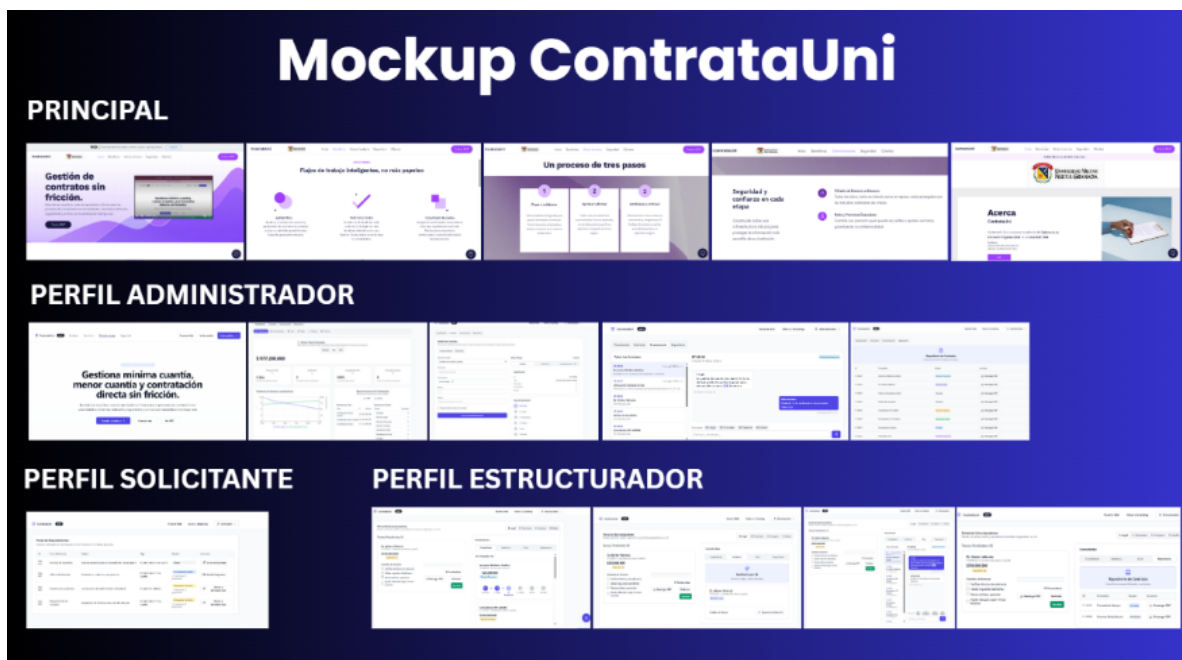
- Información clave del contrato (proveedor, monto, objeto)
- Checklist de revisión específico
- Acceso a las aprobaciones de etapas anteriores.
- Botones para aprobar o rechazar el contrato.

Panel de firma (solo en ordenador del gasto).
Interfaz especial para firmar electrónicamente o rechazar con justificación.

Panel de herramientas:

- Trazabilidad: Muestra el estado de los contratos "En Tránsito" o "Rechazados".
- Auditoría por IA.
- Chat.
- Repositorio

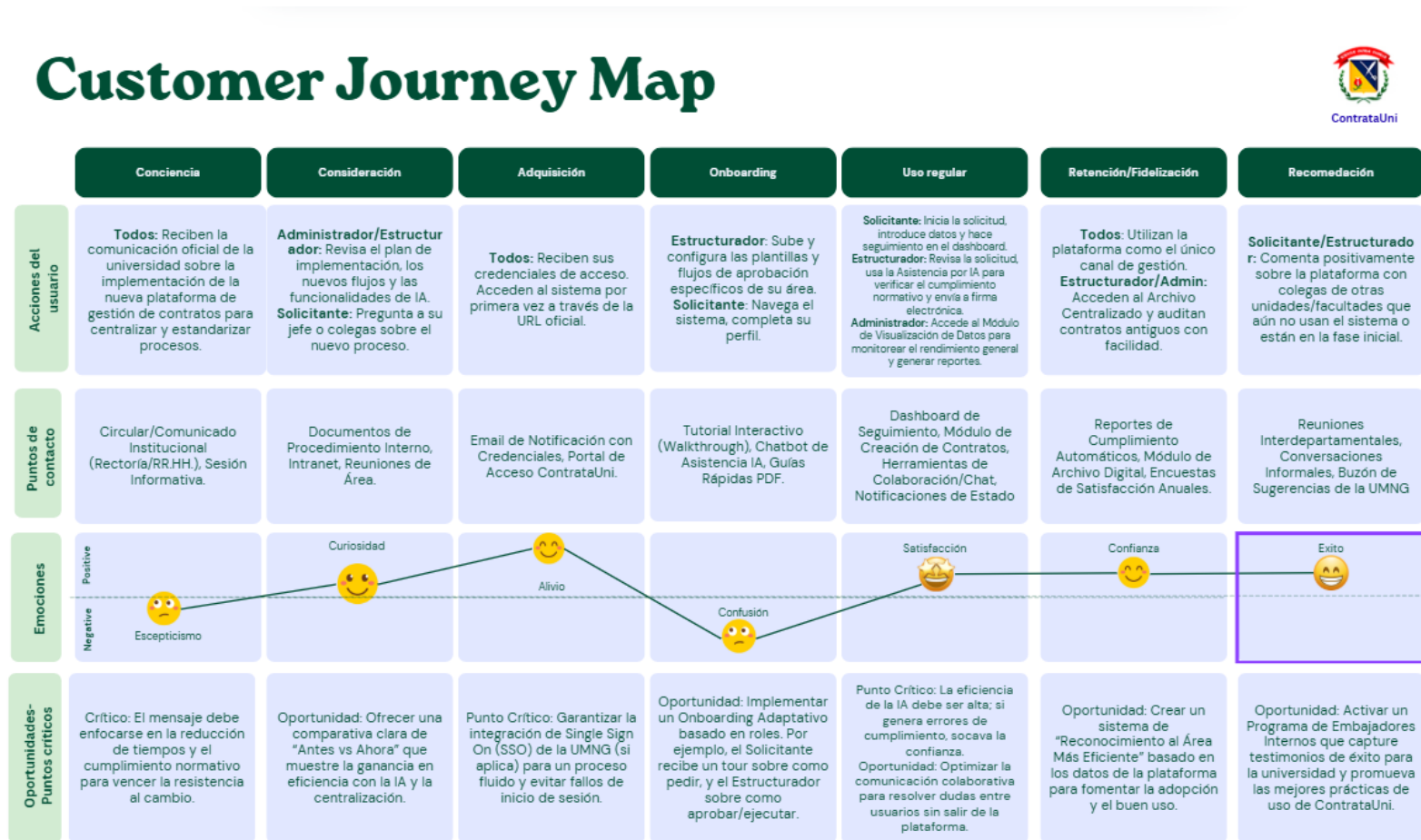
Nota. Elaboración propia. Link de la página <https://lybh2025.wixsite.com/contratauni>

Figura 14*Mockup de ContrataUni*

Nota. Elaboración propia. Link de la página <https://lybh2025.wixsite.com/contratauni>

Figura 15

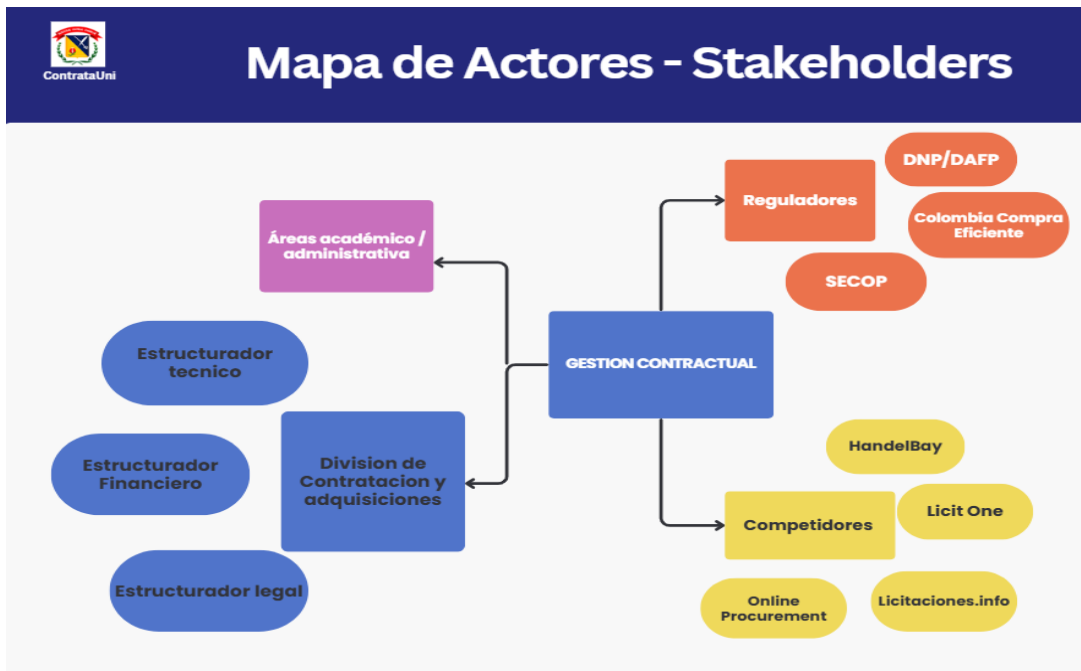
Customer Journey Map de ContrataUni



Nota. Elaboración propia

Figura 16

Mapa de actores (Stakeholders) UMNG



Nota. Elaboración propia

Figura 17

Informe de resultados encuesta de producto (ContrataUni) en la UMNG



Nota. Elaboración propia

Figura 18

Mapa posición de competidores



Nota. Elaborado a partir de Open IA (2023).

Figura 19

Matriz del competidor - ContrataUni

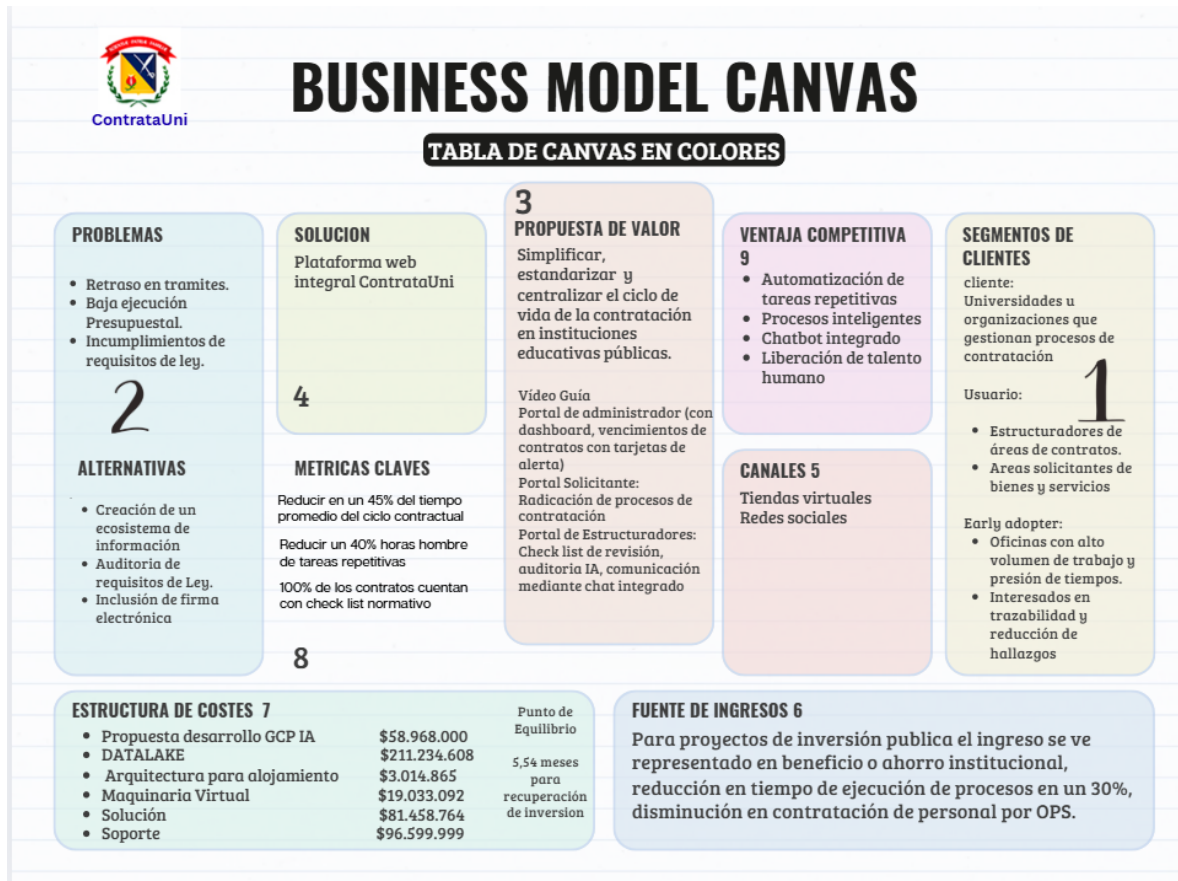
 MATRIZ DEL COMPETIDOR					
CRITERIO DE COMPARACION	ContrataUni	HandelBay	Licitaciones.info	Licit one	Online procurement
Busqueda, alerta de oportunidades	1	3	5	5	2
Gestión de licitaciones, RFX	4	5	2	4	4
Gestor de contratos	5	4	1	3	4
Analítica/visualización	4	3	4	3	3
Flujo de aprobación/trazabilidad	5	5	2	3	4
Integración con ERP	3	3	1	2	5
Enfoque Colombia, SECOP	4	3	5	5	1

1 MUY BAJO
 2 BAJO
 3 MEDIO
 4 ALTO
 5 SÓLIDO-AVANZADO

Nota. Elaborado a partir de Open IA (2023).

Figura 20

Business Model Canvas ContrataUni



Nota. Elaboración propia

Figura 211

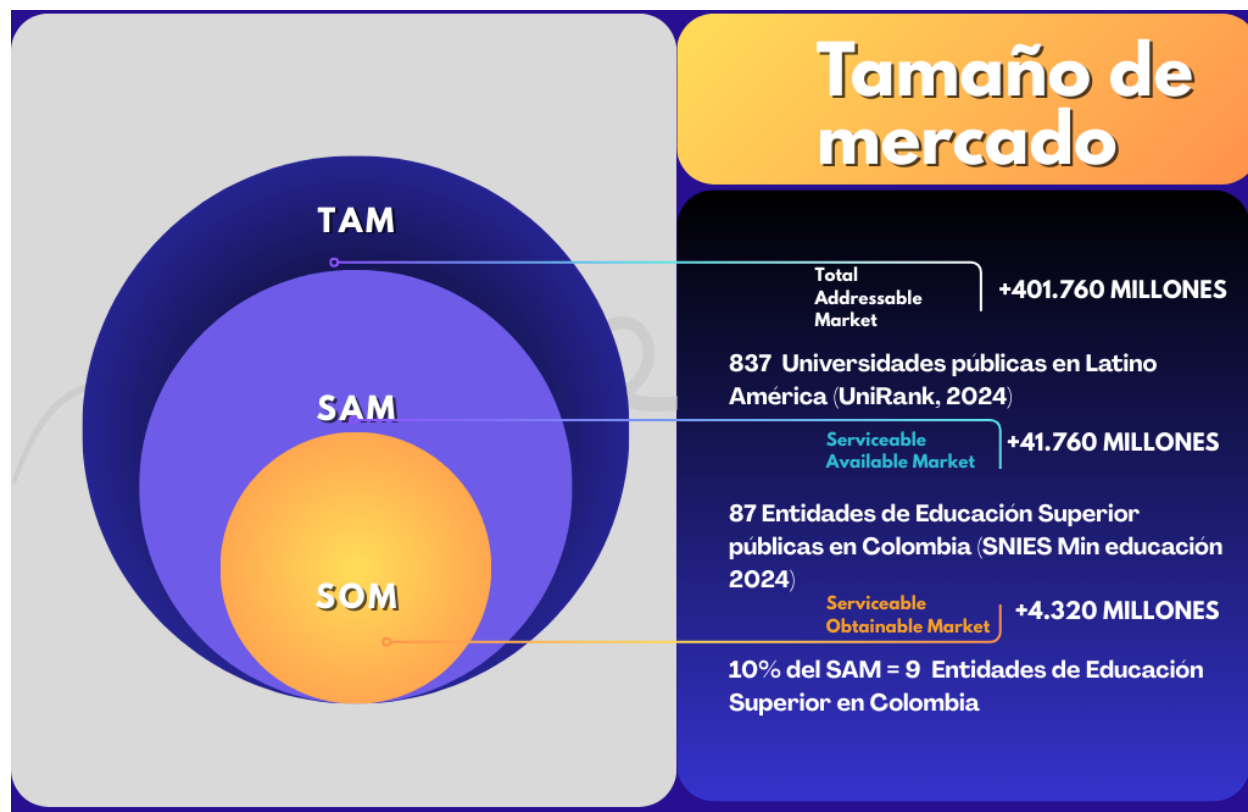
Lienzo Propuesta de Valor ContrataUni



Nota. Elaboración propia

Figura 222

TAM SAM SOM ContrataUni



Nota. Elaborado a partir de datos de UniRank (2024), Ministerio de Educación Nacional – SNIES (2024)

Figura 23

Roadmap - Fases ContrataUni



Nota. Elaboración propia

Figura 24

Evaluación de Riesgos potenciales ContrataUni



Matriz de riesgos

N°	RIESGO	RESPONSABLE	PROBABILIDAD	IMPACTO	SCORE
1	Inconsistencia normativa (documentos, casualidad, plazos)	Lider juridico	Muy probable (4)	Catastrófico (5)	20
2	Caidas / Indisponibilidad del sistema	Lider de tecnologia	Muy probable (4)	Mayor (4)	16
3	Baja adopción / Cambio cultural	Lider de cambio	Muy probable (4)	Mayor (4)	16
4	Integridad documental	Operaciones + TI	Muy probable (4)	Mayor (4)	16
5	Brecha de Siberseguridad (proveedores, contratos)	Lider de tecnologia - Seguridad	Poco probable (2)	Catastrófico (5)	10
6	Fallo en la integración de firma electrónica (retraso o incompatibilidad con la tecnología de firma)	Juridica + TI	Poco probable (2)	Catastrófico (5)	10
7	Datos personales (Habeas Data)	Oficial de Datos	Poco probable (2)	Catastrófico (5)	10
8	Cambios regulatorios imprevistos externos	Juridico+Externo	Posible (3)	Moderado (3)	9
9	Errores de IA en documentos (con revisión humana)	Lider de tecnologia	Muy probable (4)	Menor (2)	8
10	Sobrecostos / Deriva de alcance	Financiero/operacional	Muy probable (4)	Menor (2)	8

Nota. Elaboración propia

Figura 25

Matriz de evaluación de riesgos, ContrataUni



Matriz de riesgos

IMPACTO O CONSECUENCIAS

		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADO	MAYOR	CATASTRÓFICO
PROBABILIDAD DE QUE OCURRA	CASI SEGURO					
	MUY PROBABLE		R9 -R10		R2- R3- R4	R1
	POSIBLE			R8		
	POCO PROBABLE					R5 -R6 - R7
	RARO					

■ MUY ALTO
 ■ ALTO
 ■ MEDIO
 ■ BAJO

Nota. Elaboración propia

Figura 26*Objectives and Key Results (OKRs) ContrataUni***Objectives and Key Results -OKR**

Objetivo	Resultado	Métrica KPI	Responsable	Plazo
1. Aumentar la eficiencia operativa del proceso de contratación	Reducir un 45% del tiempo promedio del ciclo de contratación	Días promedio antes vs después de la implementación	Jefe de División de contratación	12 meses
	Al menos 50% de los contratos estándar usan plantillas preconfiguradas	Contratos que usan plantillas / contratos estándar	Jefe de División de contratación/jurídico	6 meses
	Disminuir los reprocesos por devoluciones en un 40%	Número devoluciones/tramites realizados en el mes.	Jefe de División de contratación /Estructuradores	12 meses
2. Garantizar el cumplimiento normativo y la trazabilidad	100% de los contratos cuentan con check list normativo	Contratos con checklis/contratos totales	Jefe de División de contratación/jurídico	3 meses
	Reducir un $\leq 3\%$ observaciones de entes de control por incompletitud requisitos.	Observaciones por incompletitud / total de observaciones	Jefe de División de contratación / estructuradores	6 meses
	100% de procesos gestionados con trazabilidad visible en Kanban.	Procesos con trazabilidad en Kanban/ procesos totales	Jefe de División de contratación/estructuradores.	12 meses
3. Reducir costos operativos y administrativos	Reducir un 40% horas hombre de tareas repetitivas	(horas proceso antes-horas proceso después)/horas totales antes	Jefe de División de contratación / Estructuradores	12 meses
	Digitalizar al menos el 80% de expedientes contractuales	Expedientes digitales/expedientes totales	Jefe de División de contratación/jurídico	12 meses
	Integrar con sistema de plan de adquisiciones, evitando doble registro en al menos el 50% de procesos	Procesos integrados/procesos totales	Planeación/ Jefe de División de contratación	12 meses

Nota. Elaboración propia