TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

Gestión de activos de Software (SAM) y Estrategia de Licenciamiento Híbrido

Corporación Universitaria Remington.

Facultad de Ingeniería.

Ingeniería de Sistemas.

Presentado Por:

Mariana Bermúdez Roo

Luisa Fernanda Osorio Galeano

Docente: Jorge Mauricio Sepúlveda Castaño.

Opción de Trabajo de grado Seminario.

2026

Dedicatoria

Al llegar a este momento, queremos reconocer el camino que hemos recorrido, con sus retos, aprendizajes y experiencias compartidas. Este trabajo también es para nosotras, por cada esfuerzo realizado, por la perseverancia que nos permitió continuar y por la fortaleza para seguir adelante en los momentos más difíciles. Cerramos esta etapa con satisfacción por todo lo aprendido y con alegría por haber compartido y construido juntas este camino.

Agradecimientos

Agradecemos a nuestros profesores por su orientación, dedicación y por compartir sus conocimientos a lo largo de nuestra formación, contribuyendo a nuestro crecimiento académico y profesional. A nuestras familias, por su apoyo, comprensión y acompañamiento durante este camino. A todos, gracias por ser parte de este proceso y por contribuir a que hoy podamos culminar esta etapa.

Tabla de Contenidos

Resumen *6*

1. Objetivos *8*

1.1. Objetivo general **8**

1.2. Objetivos específicos **8**

2. Marco conceptual *9*

2.1. Gestión de activos tecnológicos SAM **9**

2.2. Migración a la nube **10**

2.3. Licenciamiento híbrido **12**

2.4. Guías, mejores prácticas y normativas globales **13**

3. Marco contextual *15*

3.1. Transformación y desarrollo del mercado tecnológico **15**

3.2. Contexto y realidad tecnológica en el territorio colombiano **16**

4. Desarrollo e implementación del aprendizaje *18*

4.1. Metodología para el diagnóstico de los activos de software **18**

4.2. Inventario y control de licencias **23**

4.3. Análisis y optimización del licenciamiento **26**

4.4. Propuesta de estrategia de licenciamiento híbrido **27**

4.5. Plan de implementación y seguimiento **33**

5. Conclusiones *39*

Referencias *40*

Tabla 1 Ciclo de vida de gestión de activos tecnológicos 10
Tabla 2 Modelos de servicios y despliegue 11
Tabla 3 Modelos y tipos de licenciamiento en la nube 13
Tabla 4 Comparación de marcos 14
Tabla 5 Criterio de inventario y control de licencias 24
Tabla 6 Ejemplo simulado de inventario y control de licencias 25
Tabla 7 Criterios para seleccionar la modalidad de licenciamiento 29
Tabla 8 Resultados de la evaluación por perfil de usuario 31
Tabla 9 Formulación completa de los indicadores de gestión (KPI) 35
Tabla 10 Etapas del plan de implementación y mecanismos de seguimiento 37

Figura 1 Fases del diagnóstico de activos de software (SAM) 22
Figura 2 Esquema de la propuesta de licenciamiento híbrido 33

Resumen

El presente trabajo aborda la Gestión de Activos Tecnológicos mediante SAM (*Software Asset Managemen*t) y las estrategias de licenciamiento híbrido como elementos importantes para la transformación digital en las organizaciones en Colombia, las cuales buscan posibilidades que permitan administrar sus recursos de manera más eficiente.

En este contexto, la migración a la nube se ha posicionado como una alternativa para trasladar aplicaciones, datos a entornos flexibles y escalables, facilitando la modernización tecnológica permitiendo nuevos modelos de adquisición y uso de servicios. Sin embargo, la coexistencia entre la infraestructura local y los servicios en la nube genera desafíos para la administración de las licencias y el control de los recursos tecnológicos. En este contexto, la Gestión de Activos de Software (SAM) permite identificar, administrar, auditar y optimizar el ciclo de vida del software, contribuyendo al cumplimiento de los acuerdos de licenciamiento y a la identificación de recursos infrautilizados o innecesarios.

Para el desarrollo del trabajo se plantea un escenario correspondiente a una pyme del sector de servicios, utilizando como simulación académica con fines pedagógicos, sobre el cual se analizan las condiciones de gestión de activos y licenciamiento en un entorno tecnológico híbrido. A partir de este escenario, se formulan recomendaciones orientadas a establecer un equilibrio entre el control presupuestal, cumplimiento de las condiciones de licenciamiento**,** eficiencia operativa y la capacidad de adaptación a los entornos tecnológicos híbridos**.**

Palabras clave

- **Licenciamiento híbrido:** Ahorro, licencias reutilizadas, suscripción, costos, flexibilidad.

- **Gestión de activos:** Control, inventario, licencias, auditoría, optimización, ahorro.

- **Migración en la nube:** Servidores, internet, flexibilidad, reducción de costos, modernización.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Diseñar una estrategia de gestión de activos de software y licenciamiento híbrido, para optimizar el uso, cumplimiento y costo de las licencias en una pyme del sector servicios en Colombia.

1.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado de los activos de software de la organización, mediante la identificación del software instalado, licencias adquiridas, su modalidad de licenciamiento y su nivel de utilización.

- Analizar las condiciones de uso, necesidad, costos, vigencia y requerimientos de servicios en la nube de los activos software, con el propósito de identificar oportunidades de optimización y riesgos de licenciamiento.

- Definir criterios de decisión que permitan seleccionar la modalidad de licenciamiento más conveniente para cada activo de software, de acuerdo con las necesidades de la organización.

- Proponer una estrategia de licenciamiento híbrido y un plan de seguimiento que combine licencias perpetuas existentes con modelos de suscripción y servicios en la nube, orientado a optimizar el uso de las licencias, controlar los costos y fortalecer el cumplimiento.

2. Marco conceptual

2.1. Gestión de activos tecnológicos SAM

Es un conjunto de procesos y prácticas que tiene como objetivo gestionar y controlar las fases del ciclo de vida de los activos de software (programas, aplicaciones, sistemas o licencias) de la empresa. Su objetivo es, mantener un inventario al día de todas las aplicaciones que hemos implementado y de todas las licencias de software que se estén utilizando, también consiste en verificar que el uso de las aplicaciones que tienen licencia se ajuste a los términos de las condiciones pactadas con los fabricantes, así como optimizar los costes de adquisición y de mantenimiento y renovación del software (Jonker, 2025).

En el contexto de una estrategia de licenciamiento híbrido, la gestión SAM adquiere especial importancia, debido a que una organización puede mantener simultáneamente aplicaciones instaladas en infraestructura local y servicios o aplicaciones alojadas en la nube. Por ello, es necesario contar con mecanismos que permitan identificar y controlar el uso de las licencias en ambos entornos (Softimiza, s.f.).

La Tabla 1 resume las tres fases del ciclo de vida de gestión de activos tecnológicos y su resultado esperado.

Tabla 1 Ciclo de vida de gestión de activos tecnológicos

Componente	Objetivo	Resultado esperado
Inventario y descubrimiento	Identificar activos físicos, virtuales y cloud	Visibilidad y trazabilidad de activos
Gestión de licencias (SAM)	Cumplimiento y optimización de licencias	Menos sanciones y costos por sobre licenciamiento
Retiro y disposición	Fin de vida seguro y responsable	Eliminación segura y cumplimiento ambiental

Fuente: Adaptado de Reynel Araujo et al. (2025, p. 7).

2.2. Migración a la nube

Es el proceso mediante el cual una organización envía aplicaciones, base de datos, almacenamiento de información, redes mecanismos de seguridad e infraestructura desde un entorno local a un entorno de computación en la nube. Se puede realizar de diferentes maneras de acuerdo con las necesidades y características de la organización. En particular, Google Cloud distingue diferentes estrategias que pueden considerarse: realojamiento (lift-and-shift), cambio de plataforma, refactorización, reestructuración, reconstrucción y recompra de soluciones mediante servicios en la nube.

La migración a la nube es el proceso de trasladar aplicaciones, bases de datos, almacenamiento de datos, junto con las redes y la seguridad relacionadas, y la infraestructura a un entorno de computación en la nube" (Google Cloud, 2026).

La Tabla 2 sintetiza los principales modelos de servicio (IaaS, SaaS) y de despliegue (híbrido) disponibles en la nube.

Tabla 2 Modelos de servicios y despliegue

Categoría	Opciones	Rasgos principales	Uso típico
Servicio	IaaS	Infraestructura virtual, redes, almacenamiento	Modernización de data centers
Servicio	SaaS	Aplicaciones listas (ERP, CRM, email)	Productividad y estandarización
Despliegue	Híbrida	Mixto on-premise + cloud	Balance entre control y agilidad

Fuente: Adaptado de Reynel Araujo et al. (2025, p. 8)

2.3. Licenciamiento híbrido

El licenciamiento híbrido es una estrategia inteligente que permite combinar dos tipos de licencias de Software (sobre todo de Microsoft Office): las licencias perpetuas existentes que la organización ya posee, adquiridas de forma tradicional, y otras por suscripción en la nube.

Su idea principal es que muchas empresas no usan todas las funciones avanzadas de las versiones más nuevas, así que mezclando ambas opciones pueden ahorrar bastante dinero (hasta un 50% en algunos casos) sin perder el acceso a servicios como Teams, OneDrive o Exchange Online (Capefoxx AG, 2025).

Es importante señalar que este porcentaje de ahorro no debe tomarse como una cifra fija ni garantizada, pues depende de las condiciones contractuales pactadas con el fabricante, el perfil de uso de cada organización, la elegibilidad de las licencias existentes y la jurisdicción aplicable. Por tanto, el ahorro real solo puede determinarse tras un análisis particular de cada caso. Además, reduce la dependencia de las subidas de precios de Microsoft y es legalmente válido en Europa bajo ciertas condiciones.

La Tabla 3 presenta los modelos y tipos de licenciamiento en la nube considerados en este trabajo.

Tabla 3 Modelos y tipos de licenciamiento en la nube

Categoría	Opciones	Rasgos principales	Uso típico
Suscripción	SaaS	Pago por uso, actualizaciones automáticas	Herramientas de oficina y correo
Traslado	BYOL	Uso de licencias propias en la nube	Reducir costos de suscripción nueva
Combinado	Híbrido	Mezcla de licencias perpetuas y nube	Ahorro y flexibilidad presupuestal

Elaboración: fuente propia

2.4. Guías, mejores prácticas y normativas globales

La relación entre la gestión de activos tecnológicos, la migración a la nube y el licenciamiento de software puede apoyarse en diferentes estándares y marcos de referencia internacionales. Estos proporcionan principios, buenas prácticas y lineamientos que orientan a las organizaciones en la administración, control, seguridad y gobierno de sus recursos tecnológicos.

- **ITIL 4:** proporciona buenas prácticas para la gestión y prestación eficiente de los servicios de tecnologías de la información (PeopleCert, s.f.).
- **COBIT 2019:** establece principios y prácticas para fortalecer la gobernanza, gestión y control de la información y los recursos tecnológicos (ISACA, 2018).

- **ISO/IEC 19770:** establece estándares relacionados con la gestión de activos de TI, incluyendo la administración de activos de software y sus licencias (ISO/IEC, 2017).
- **ISO/IEC 27001:** establece los requisitos para implementar y mantener un sistema de gestión de seguridad de la información, contribuyendo a la protección de los activos y datos de la organización (NQA, 2022).

La Tabla 4 compara los aportes de cada uno de estos marcos a la gestión de activos de TI (ITAM) y a los entornos en la nube.

Tabla 4 Comparación de marcos

Marco	Enfoque	Aportes clave a ITAM	Aportes clave a nube
ITIL	Gestión de servicios	Control y ciclo de vida del software.	Gestión de servicios en Cloud
COBIT 2019	Gobernanza	Cumplimiento, riesgos y control de licencias	Gobierno y control de servicios Cloud
ISO/IEC 19770	Activos de software	Administración y optimización de licencias.	Gestión de activos en entornos híbridos
ISO/IEC 27001	Seguridad de la información	Protección de activos y datos.	Seguridad de servicios y datos en la nube

Elaboración: fuente propia

3. Marco contextual

3.1. Transformación y desarrollo del mercado tecnológico

El ecosistema empresarial actual atraviesa una transformación impulsada por la digitalización, la descentralización de los espacios de trabajo y la necesidad de optimizar los presupuestos tecnológicos. Las organizaciones ya no dependen exclusivamente de servidores físicos locales (infraestructura on-premise), y han adoptado modelos más flexibles que combinan infraestructura propia, servicios en la nube y soluciones de software bajo suscripción.

La forma en que las empresas adquieren, administran y consumen la tecnología ha evolucionado significativamente. Esta evolución puede observarse en tres aspectos principales:

De la propiedad a la renta: Tradicionalmente, la tecnología se trataba como un gasto de capital (CapEx), requiriendo inversiones fuertes y únicas en equipos y licencias perpetuas que perdían valor con el tiempo. Hoy en día, el modelo se inclina hacia el gasto operativo (OpEx), donde se paga de forma recurrente (suscripciones o consumo). (Afirmación conceptual general, ampliamente documentada en la literatura de gestión de TI.)

La madurez en la gestión de activos: Las empresas combinan actualmente aplicaciones locales, servicios de nube pública y herramientas de terceros. Esta coexistencia genera una mayor complejidad en la administración tecnológica y requiere mecanismos de control que permitan evitar duplicidad de licencias, gastos innecesarios y riesgos de seguridad.

La complejidad de los entornos híbridos: La adopción tecnológica dejó de ser una decisión de "todo o nada". Las compañías actuales operan en ecosistemas mixtos donde conviven aplicaciones heredadas locales con plataformas en la nube pública y herramientas colaborativas de terceros, lo que exige un control riguroso de los recursos para evitar duplicidad de gastos y brechas de seguridad.

Dato verificable: en el plano macroeconómico, la adopción de servicios en la nube en Colombia ha sido cuantificada por estudios de la industria; un análisis de AWS estimó que la adopción de la nube podría generar cerca de USD 24.800 millones de PIB para el país (Lesmes Díaz, 2023, citando AWS). En el frente de la industria de software específicamente, el estudio "El Pulso del Software en Colombia", elaborado por el Observatorio de Datos de Cenisoft para Fedesoft, reportó que el sector alcanzó en 2024 ventas por $44,25 billones de pesos, con un crecimiento acumulado del 50 % frente a 2020, sobre una base de 6.805 empresas activas, de las cuales el 61 % son microempresas (Fedesoft, 2025).

3.2. Contexto y realidad tecnológica en el territorio colombiano

El tejido empresarial colombiano ha visto en la digitalización y la incorporación de tecnologías en la nube un motor clave para aumentar su competitividad y productividad en un contexto de negocios cada vez más globalizado. En este escenario, el Gobierno Nacional ha impulsado la transformación digital mediante públicas, mientras que la

Estrategia Nacional Digital de Colombia 2023-2026 (END) formaliza este objetivo al plantear como propósito central "desencadenar el potencial de la transformación digital para superar los desafíos que enfrenta Colombia a nivel económico, social y ambiental", fortaleciendo los elementos habilitadores y el uso y apropiación de datos y tecnologías digitales por parte del sector productivo (MinTIC, 2023).

Migración a la nube como estrategia de resiliencia: las empresas en el país, desde grandes corporaciones hasta organizaciones en crecimiento, han migrado cargas de trabajo, bases de datos y sistemas de gestión hacia entornos de nube para ganar agilidad, adaptarse rápidamente a las fluctuaciones del mercado y asegurar la continuidad de sus operaciones (Hernández, 2026).

Retos en la optimización y control de costos: el incremento en el uso de plataformas en la nube y esquemas de licenciamiento por suscripción ha generado nuevos desafíos para la organización en materia de control y optimización del gasto de software, En este contexto, la gestión de activos de software permite identificar licencias infrautilizadas, optimizar su asignación y alinear las inversiones en software con las necesidades reales de la organización.

En Colombia, estas prácticas también han cobrado relevancia, especialmente en la identificación de brechas entre las licencias adquiridas y su utilización, con el propósito de optimizar los costos asociados al ciclo de vida del software.

Brecha diferencial por tamaño de empresa: es importante precisar que esta transformación no es homogénea. Mientras el segmento corporativo avanza en adopción tecnológica, un estudio de la Universidad del Rosario evidenció que los micronegocios que representan el 93,7 % del tejido empresarial colombiano continúan rezagados por brechas de productividad, falta de adopción digital y limitada capacidad organizativa (Universidad del Rosario, como se citó en Defelipe, 2025). Este dato es relevante porque matiza el alcance real de la digitalización empresarial en el país y justifica por qué una pyme como la del caso de estudio de este trabajo enfrenta retos de gobernanza tecnológica distintos a los de una gran corporación.

4. Desarrollo e implementación del aprendizaje

4.1. Metodología para el diagnóstico de los activos de software

El diagnóstico de los activos de software constituye la fase inicial fundamental de la gestión de activos de software (*Software Asset Management*, SAM), orientada a establecer una línea base precisa de la infraestructura lógica existente en la organización. De acuerdo con el estándar internacional ISO/IEC 19770-1 (2017), el propósito central de este proceso es garantizar la trazabilidad, la visibilidad técnica y el control de los derechos de uso del software para respaldar la gobernanza corporativa y mitigar riesgos contractuales o financieros.

Como ejemplo práctico, el diagnóstico se desarrolla mediante la simulación metodológica de un caso de estudio aplicado a una pequeña y mediana empresa (pyme) del sector servicios en Colombia, compuesta por 60 colaboradores y 2 sedes operativas.

Se adapta el procedimiento estandarizado por el marco de buenas prácticas ITIL 4 (PeopleCert, s.f.), estructurado en las siguientes fases operativas.

Es importante aclarar que la pyme, sus 60 colaboradores, sus 2 sedes, las 50 estaciones de trabajo y los 10 servidores virtuales descritos a lo largo de este trabajo corresponden a una **simulación académica** construida con fines pedagógicos para el Seminario-Diplomado, y no a un diagnóstico ejecutado sobre una empresa real. En consecuencia, las herramientas mencionadas más adelante (GLPI y OCS Inventory) también se referencian de manera simulada o propuesta, sin que haya existido una implementación efectiva sobre una infraestructura real.

A. Definición del alcance y contexto organizacional

Siguiendo los lineamientos de ITIL 4, el diagnóstico abarca el conjunto de equipos a evaluar. En este caso 50 estaciones de trabajo de los usuarios finales (equipos de escritorio y portátiles) 10 servidores virtuales locales. El levantamiento contempla tantos los sistemas operativos como las aplicaciones de productividad, herramientas de diseño y programas esenciales para la operación (sistemas de misión crítica).

B. Levantamiento e identificación del software (*Discovery*)

Para la recolección de información sobre el software instalado, se distinguen métodos como agente (*agent-based*) y escaneos sin agente (*agentless*). En este estudio se simula un enfoque mixto:

- **Descubrimiento automatizado:** Uso simulado de una herramienta de escaneo de red de código abierto (GLPI *como sistema de gestión de activos de TI* / OCS

Inventory, *como motor de escaneo*). Esta combinación permite recopilar de forma automática los ejecutables, versiones instaladas y direcciones IP, mientras que la plataforma centraliza la gestión de inventario de TI.

- **Cuestionarios y entrevistas:** Aplicación de instrumentos a los líderes de área para detectar el uso de herramientas no autorizadas o no registradas en el departamento de TI, fenómeno conocido como tecnología en la sombra *(Shadow IT).*

Para la simulación de este levantamiento se definieron los siguientes elementos metodológicos: como instrumentos, un formato de cuestionario cerrado dirigido a líderes de área y una guía de entrevista semiestructurada aplicada al responsable de TI; como criterios de selección de activos, se priorizaron el software instalado en equipos de usuario final, los sistemas de misión crítica y las aplicaciones con costo de licenciamiento asociado; como responsables del levantamiento, se asigna esta labor al área de TI con el acompañamiento de los líderes de cada proceso; y como mecanismo de validación, se propone contrastar la información recolectada mediante el cuestionario y la entrevista frente a los soportes contractuales y contables descritos en la siguiente fase, de manera que ninguna cifra se dé por válida sin una segunda fuente que la confirme.

C. Revisión del estado contable y contractual

Siguiendo las recomendaciones de la *Business Software Alliance* (BSA, 2018) esta fase muestra la información técnica recopilada frente a los soportes de adquisición legal (facturas, contratos de licencias por volumen y suscripciones activas). Con este cruce de información se clasifican los esquemas de

licenciamiento detectados, tales como licencias perpetuas por equipo, licencias asignadas por usuario y suscripciones en la nube.

D. Consolidación de hallazgos y análisis de brechas (*Gap Analysis*)

Finalmente, se realiza la conciliación entre las licencias adquiridas e instalaciones o despliegues reales en la organización. Este análisis permite clasificar el estado de los activos en tres categorías principales:

- **Cumplimiento (In-Compliance):** Software que cuenta con su correspondiente derechos de uso vigente y se encuentra debidamente respaldado por su documentación legal y contable.
- **Sobrelicenciamiento (Over-licensing):** Licencias pagadas que no se encuentran instaladas o en uso activo, lo que representa un sobrecosto y una ineficiencia presupuestal para la organización.
- **Sublicenciamiento (Under-licensing):** Instalaciones activas que superan la cantidad de derechos de uso comprados, lo que genera riesgos ante auditorías externas, cobros retroactivos y posibles sanciones por incumplimiento contractual o de derechos de autor.

La figura 1 resume de manera gráfica las cuatro fases descritas (A, B, C y D) y su relación con las tres categorías de resultado del análisis de brechas.

Figura 1 Fases del diagnóstico de activos de software (SAM)



Elaboración: fuente propia

4.2. Inventario y control de licencias

Una vez realizado el diagnóstico de los activos, se procede a consolidar la información obtenida a un inventario centralizado de licencias. Esta etapa permite organizar y mantener actualizadas los datos relacionados con el software utilizado por la organización.

Para el caso de estudio que se está simulando, se puede considerar las siguientes variables (nombre del software, versión, modalidad de licenciamiento, cantidad de licencias adquiridas, cantidad utilizada, vigencia y área responsable), esta información permite realizar un seguimiento a las licencias identificar incidentes y disponer de información confiable para tomar decisiones en la organización.

La Tabla 5 presenta el criterio de inventario y control de licencias que se aplicará en el caso de estudio.

Tabla 5 Criterio de inventario y control de licencias

Categoría de control	Información que registrar	Propósito
Nombre de software	Nombre, fabricante y versión	Identificación de activos
Modalidad de licenciamiento	Perpetua, por usuario, por equipo o suscripción	Determinar la modalidad que se adquirido el software
Cantidad	Licencias adquiridas y utilizadas	Comparar los derechos adquiridos con el uso real
Vigencia	Fecha de adquisición, vencimiento o renovación	Controlar licencias próximas a vencer
Asignación	Usuario, equipo o área responsable	Mantener trazabilidad sobre quien utiliza cada licencia
Estado de cumplimiento	Cumplimiento, Sobrelicenciamiento o Sublicenciamiento	Identificar posibles desviaciones de licenciamiento
Acción requerida	Mantener, reasignar, reducir, renovar o regularizar	Definir la acción de control correspondiente

Elaboración: fuente propia

A manera de ejemplo, la Tabla 6 presenta un extracto simulado de inventario, con datos consistentes entre sí, en el que se aplican las variables anteriores y se llega a una decisión de optimización para cada software.

Tabla 6 Ejemplo simulado de inventario y control de licencias

Software	Fabricante	Versión	Modalidad	Adquiridas	Utilizadas	Vigencia	Estado	Acción requerida
Office Professional Plus	Microsoft	2021	Perpetua	20	18	No aplica	Cumplimiento	Mantener
Microsoft 365 Business Standard	Microsoft	Suscripción anual	Suscripción	35	35	15/03/2027	Cumplimiento	Renovar
Adobe Creative Cloud	Adobe	2026	Suscripción	5	8	01/06/2027	Sublicenciamiento	Regularizar (adquirir 3 licencias más)
Autodesk AutoCAD	Autodesk	2024	Por usuario	10	6	20/11/2026	Sobrelicenciamiento	Reasignar o reducir 4 licencias
GLPI (gestión de inventario TI)	GLPI Project	Open source	Licencia libre	No aplica	1 instancia	No aplica	Cumplimiento	Mantener
Antivirus corporativo (endpoint)	ESET	Suscripción	Suscripción	60	58	30/09/2026	Cumplimiento	Mantener

Elaboración: fuente propia (datos simulados)

4.3. Análisis y optimización del licenciamiento

A partir del inventario de activos de software, se revisan las licencias disponibles y su nivel de utilización. El objetivo principal de esta etapa es identificar las diferencias que puede haber entre las licencias adquiridas y las necesidades reales de la organización. Este análisis permite obtener mayor visibilidad sobre los activos, gestionar adecuadamente los derechos de uso y aportar a la toma de decisiones relacionados con costos, el cumplimiento y los riesgos asociados.

En este contexto, la norma ISO/IEC 19770-1 establece requisitos para los sistemas de gestión de activos TI(ITAM) y proporciona un marco que puede ser aplicado a diferentes tipos de activos y organizaciones, facilitando el establecimiento de procesos sistemáticos para su gestión.

Aunque el modelo ITAM contempla 15 Procesos, para el desarrollo de este proyecto enfocado en la gestión de activos de software (SAM) y estrategias de licenciamiento, se priorizan aquellos procesos que tiene una relación directa con la directa con la administración, control y optimización de los activos de software. Estos se pueden concentrar en las siguientes áreas:

1. Identificación e inventario: saber qué software existe.
2. Información de licencias: saber qué derechos fueron adquiridos.
3. Control del ciclo de vida: controlar adquisición, uso, renovación y retiro.
4. Cumplimiento: comparar licencias adquiridas frente a las utilizadas.
5. Optimización: detectar licencias subutilizadas y oportunidades de mejora.

6. Mejora continua: utilizar los resultados para tomar decisiones sobre el licenciamiento.

Durante el análisis se identifican licencias subutilizadas, vencidas o innecesarias, comparando su disponibilidad con la demanda real. Esto permite reasignar licencias, reducir adquisiciones innecesarias y optimizar costos, disminuyendo además los riesgos de incumplimiento.

La optimización del licenciamiento representa una oportunidad para que la organización utilice sus recursos tecnológicos de manera más eficiente, evitando mantener licencias que no responden a las necesidades reales de los usuarios. Su aplicación puede contribuir a reducir costos, mejorar el aprovechamiento de los activos de software, fortalecer el control de las inversiones y disminuir los riesgos asociados al incumplimiento de las condiciones de uso. De esta manera, los resultados del análisis permiten tomar decisiones más informadas sobre qué licencias mantener, reasignar, renovar o reemplazar, estableciendo una base para definir la estrategia de licenciamiento híbrido.

4.4. Propuesta de estrategia de licenciamiento híbrido

Esta propuesta de estrategia de licenciamiento híbrido busca establecer un mecanismo de decisión que permita determinar para cada activo de software, la modalidad de licenciamiento más conveniente de acuerdo a su nivel de utilización, necesidades, costos, vigencia y demás características técnicas. Con la información recopilada en las fases de diagnóstico, el inventario, y el análisis de optimización,

permitirán clasificar cada activo y determinar si la licencia debe **mantenerse, reasignarse, reducirse, renovarse, migrarse a un modelo de suscripción o servicios en la nube**. De esta manera, la estrategia busca alinear el gasto en software con el uso real y las necesidades de la organización.

Para facilitar una evaluación uniforme, se establece una escala de tres niveles: **bajo (1), medio (2) y alto (3)**. La valoración no representa por sí misma una decisión de licenciamiento, sino que constituye un mecanismo para organizar y comparar las condiciones identificadas en cada activo. De esta manera, la metodología evita tomar decisiones únicamente a partir de un criterio aislado y permite realizar una interpretación conjunta de los resultados.

Tabla 7 Criterios para seleccionar la modalidad de licenciamiento

Criterio	Pregunta de evaluación	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)
Nivel de utilización	La licencia se utiliza de manera frecuente	Se usa ocasionalmente o casi nunca	Se usa varias veces al mes	Se usa diariamente o de forma continua
Necesidad del software	Es necesario para las actividades de la organización	Puede realizarse el trabajo sin él	Facilita algunas actividades	Es indispensable para la operación
Trabajo en la nube	Se necesitan servicios, colaboraciones o acceso desde diferentes ubicaciones	No requiere servicios cloud	Requiere algunos servicios	Depende de servicios cloud
Flexibilidad	La cantidad de usuarios puede variar	Usuarios estables	Variación ocasional	Usuarios variables frecuentemente
Riesgo de cumplimiento	Existe alguna diferencia entre los derechos adquiridos y el uso	No existen diferencias	Existen diferencias por revisar	Existe incumplimiento o riesgo alto

Elaboración: fuente propia

A partir de la valoración obtenida, se realizará una interpretación conjunta de los criterios. Por ejemplo, un activo con **alta utilización y necesidad**, pero con baja dependencia de servicios en la nube y usuarios estables, podrá ser candidato para mantener una licencia perpetua existente. Por el contrario, un activo con alta necesidad,

dependencia de servicios en la nube y usuarios variables podrá ser candidato para evaluar un modelo de suscripción.

Para dar mayor trazabilidad entre la evaluación y la decisión final, la Tabla 8 aplica la matriz anterior a varios perfiles simulados de usuario, indicando la puntuación obtenida, la modalidad recomendada, la justificación técnica, el costo estimado y los riesgos asociados.

Tabla 8 Resultados de la evaluación por perfil de usuario

Perfil	Puntuación total	Modalidad recomendada	Justificación técnica	Costo estimado mensual	Riesgos asociados
Personal administrativo	7 (bajo-medio)	Licencia perpetua u Office Professional Plus	Uso frecuente de funciones básicas de oficina, baja dependencia de la nube y usuarios estables	$0 (licencia ya amortizada)	Obsolescencia tecnológica a mediano plazo
Usuarios móviles / comerciales	13 (alto)	Suscripción Microsoft 365	Requieren correo, colaboración y acceso desde varias ubicaciones; alta variabilidad de usuarios	USD 12,50 por usuario	Dependencia de conectividad y del proveedor
Diseñadores gráficos	12 (alto)	Suscripción Adobe Creative Cloud	Uso diario de herramientas especializadas con actualizaciones frecuentes	USD 54,99 por usuario	Sobrecosto si se asignan a usuarios ocasionales
Áreas operativas (bodega, planta)	6 (bajo)	Mantener licencia perpetua u OEM básica	Necesidad limitada a funciones esenciales, sin trabajo remoto	$0 (licencia ya amortizada)	Riesgo de incumplimiento si se instalan copias no autorizadas

Elaboración: fuente propia (datos simulados)

Con base en este análisis, se propone un modelo de licenciamiento híbrido que combine licencias perpetuas existentes con suscripciones y servicios en la nube, de acuerdo con las características de cada usuario y activo de software. Por ejemplo, las

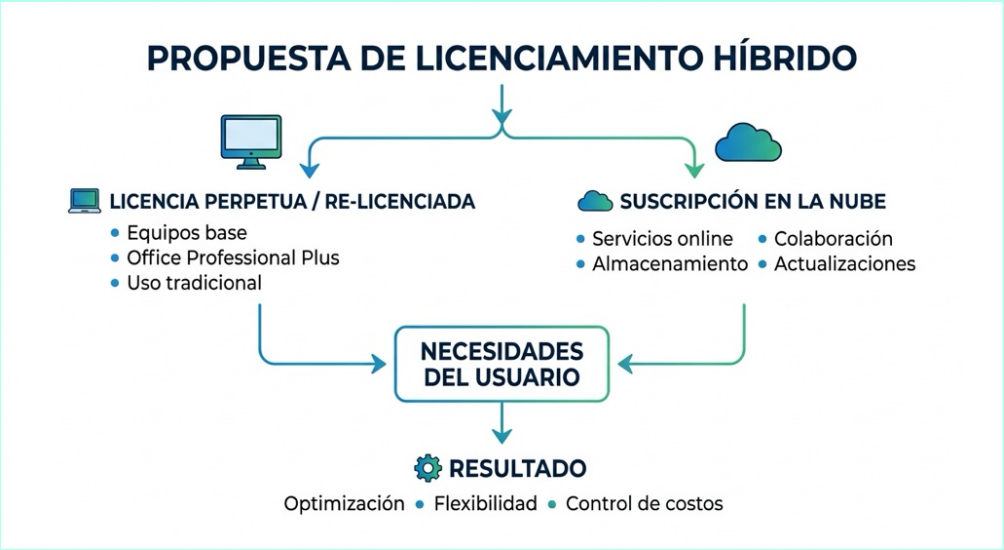
licencias perpetuas existentes, como Office Professional Plus, podrán mantenerse en equipos que requieran principalmente funciones tradicionales de productividad y presenten baja dependencia de servicios en la nube. Las suscripciones podrán asignarse a usuarios que requieran servicios como almacenamiento, colaboración, correo electrónico, acceso desde diferentes ubicaciones y actualizaciones continuas.

Esta combinación busca evitar la contratación de servicios que no sean necesarios y permitir que la organización adapte la modalidad de licenciamiento a sus necesidades reales. De esta manera, la estrategia pretende **optimizar el uso de los activos de software, reducir licencias subutilizadas, mejorar el control de los costos y disminuir los riesgos asociados al incumplimiento**.

Finalmente, el impacto económico del modelo híbrido será determinado posteriormente mediante la comparación entre el esquema de licenciamiento actual y la alternativa propuesta. Esto permitirá establecer, con base en los resultados del caso de estudio, el nivel de ahorro o eficiencia económica que puede obtenerse mediante la estrategia.

La figura 2 sintetiza esta lógica de decisión entre licencia perpetua y suscripción en la nube según las necesidades del usuario.

Figura 2 Esquema de la propuesta de licenciamiento híbrido



Elaboración: fuente propia

4.5. Plan de implementación y seguimiento

Para aplicar la estrategia de manera estructurada y controlada, se definen las siguientes etapas operativas y métricas de evaluación inspiradas en las mejores prácticas de gestión:

1. Fase de inventario y descubrimiento del software instalado en los dispositivos.
2. Fase de reestructuración y ajuste combinando licencias perpetuas y servicios en la nube.
3. Fase de optimización y auditoría periódica del cumplimiento y uso de las aplicaciones.

Indicadores de evaluación recomendados:

- Porcentaje de reducción de costos globales en la adquisición y renovación de licenciamiento.
- Tasa de aprovechamiento de licencias activas frente al volumen total adquirido.
- Nivel de cumplimiento normativo y preparación ante posibles auditorías de proveedores de software.

Para que estos indicadores puedan aplicarse y darles seguimiento en la práctica, la Tabla 9 los formula de manera completa, incluyendo la fórmula de cálculo, la fuente de datos, la periodicidad de medición, el responsable, la meta esperada y el mecanismo de interpretación.

Tabla 9 Formulación completa de los indicadores de gestión (KPI)

Indicador	Fórmula	Fuente de datos	Periodicidad	Responsable	Meta	Interpretación
Tasa de aprovechamiento de licencias	(Licencias en uso / Licencias adquiridas) x 100	Inventario centralizado de licencias (GLPI)	Mensual	Área de TI	≥ 90%	Un valor bajo indica sobrelicenciamiento y oportunidad de reducir costos
Porcentaje de reducción de costos globales	((Costo periodo anterior - Costo periodo actual) / Costo periodo anterior) x 100	Reportes de compras y facturación	Trimestral	Administración y compras	No aplica / informativa	Sin meta obligatoria: prioriza optimización y cumplimiento, no reducción de gasto por sí misma
Nivel de cumplimiento normativo	(Software en cumplimiento / Total de software instalado) x 100	Análisis de brechas (Gap Analysis)	Semestral	Responsable de seguridad de la información	100 %	Un valor menor al 100% implica riesgo ante auditorías externas
Tiempo promedio de regularización	Suma de días de regularización de licencias / Número de licencias regularizadas	Registro de incidencias de licenciamiento	Trimestral	Área de TI	≤ 30 días	Un tiempo alto indica demoras en la corrección de brechas detectadas

Elaboración: fuente propia

Para consolidar la dimensión de gobernanza del plan, se propone que el área de TI lidere la ejecución técnica del inventario y del ajuste del modelo de licenciamiento; que administración y compras validen los soportes contractuales y autoricen las adquisiciones o cancelaciones de licencias; que el responsable de seguridad de la información participe en la revisión de riesgos y cumplimiento; y que los líderes de cada proceso confirmen las necesidades reales de uso de su equipo de trabajo. Esta distribución de responsabilidades busca evitar que el control de licencias dependa de una sola persona o área.

- **Área de TI:** Lidera la ejecución técnica del inventario y ajuste del modelo
- **Administración y compras:** Valida los soportes contractuales y autoriza adquisiciones o cancelaciones
- **Responsables de seguridad de la información:** Participa en revisión de riesgos y cumplimiento
- **Líderes de proceso:** Confirman las necesidades reales de uso de su equipo

Las etapas principales del plan y su forma de seguimiento se detallan a continuación:

Tabla 10 Etapas del plan de implementación y mecanismos de seguimiento

Etapa del Plan	¿Qué se debe hacer?	Indicador para medir el éxito
1. Inventario y descubrimiento	Fase inicial para revisar equipo por equipo qué programas y versiones tenemos instalados realmente, comparando lo físico con lo que dicen los papeles de compra.	**Tasa de aprovechamiento:** Mide qué porcentaje de las licencias que compramos se están usando de verdad en el día a día.
2. Reestructuración y ajuste	Fase para aplicar el modelo mixto: dejar licencias permanentes en los equipos básicos de oficina y pasar a la nube aquellas herramientas que requieran trabajo en equipo o movilidad.	**Porcentaje de reducción de costos globales:** Mide el ahorro logrado en la adquisición y renovación de licenciamiento al dejar de pagar por licencias de más.
3. Optimización y auditoría periódica	Hacer revisiones constantes del cumplimiento y uso de las aplicaciones para detectar cambios de personal, programas no autorizados o licencias próximas a vencer.	**Nivel de cumplimiento normativo:** Qué tan preparados estamos frente a posibles auditorías externas de los proveedores de software.

Elaboración: fuente propia

Llevar a cabo una implementación de este tipo requiere entender que la gestión de la tecnología no es un evento de una sola vez, sino un proceso vivo y continuo que debe acompañar el crecimiento diario de la compañía. Cuando una organización opera con múltiples colaboradores y sedes, el software tiende a desorganizarse con facilidad si no se establecen rutas claras de acción, canales de comunicación abiertos y responsabilidades definidas entre el departamento de tecnología, la administración y los líderes de las diferentes áreas.

De este modo, cualquier cambio en las necesidades operativas de los equipos de trabajo se reflejará rápidamente en el control de licencias, evitando tanto las multas por falta de permisos como el desperdicio de dinero en herramientas que nadie está aprovechando. Por esta razón, el despliegue del plan se organiza en tres fases principales que detallan las acciones concretas a realizar, los responsables de su ejecución y los indicadores clave de desempeño para evaluar los resultados obtenidos.

5. Conclusiones

El desarrollo de este trabajo permitió aplicar de manera práctica los conceptos de Gestión de Activos de Software (SAM) vistos en el seminario, comprendiendo que esta disciplina va más allá de elaborar un inventario, pues abarca el descubrimiento, el control del ciclo de vida, el cumplimiento y la optimización de los recursos tecnológicos de una organización.

La estrategia de licenciamiento híbrido propuesta demostró ser una herramienta útil para equilibrar el control presupuestal con las necesidades reales de los usuarios, al permitir combinar licencias perpetuas con suscripciones en la nube según el nivel de utilización, la necesidad del software, la dependencia de servicios cloud y el riesgo de cumplimiento de cada activo.

El diagnóstico y la matriz de evaluación aplicados al caso de estudio evidenciaron la importancia de controlar de forma constante el cumplimiento de licenciamiento, ya que tanto el sobrelicenciamiento como el sublicenciamiento representan un impacto económico y un riesgo legal para las organizaciones, especialmente en escenarios donde coexisten infraestructura local y servicios en la nube.

Finalmente, es importante reconocer las limitaciones de este trabajo: al tratarse de una simulación académica desarrollada con fines pedagógicos, los datos, cifras y hallazgos presentados no provienen de una organización real ni de una implementación efectiva de las herramientas mencionadas, por lo que los resultados deben interpretarse como un ejercicio metodológico y no como un diagnóstico validado en campo. Aun así, la experiencia permitió fortalecer la comprensión de SAM, la migración a la nube y el licenciamiento híbrido como pilares de la gestión tecnológica empresarial.

Referencias

Business Software Alliance. (2018). *Gestión de software: Obligación de seguridad, oportunidad de negocios*. https://www.bsa.org/files/reports/2018_BSA_GSS_Report_eslatam.pdf

Capefoxx AG. (2025, 9 de julio). *Licenciamiento híbrido - CapefoxX AG*. https://capefoxx.com/es/use-hybrid-licensing/

Defelipe, S. (2025, 11 de diciembre). El reto urgente de los micronegocios colombianos en medio de un 'boom' de inversión TI. *Impacto TIC.* https://impactotic.co/empresas/micronegocios-en-colombia-rezagados-por-brechas-y-falta-de-adopcion-digital/

Fedesoft. (2025, 3 de octubre). *El software se consolida como nuevo motor de empleo y exportaciones en Colombia*. https://fedesoft.org/el-software-se-consolida-como-nuevo-motor-de-empleo-y-exportaciones-en-colombia/

Google Cloud. (2026, 1 de septiembre). *¿Qué es la migración a la nube?* https://cloud.google.com/learn/cloud-migration?hl=es-419

Hernández, J. (2026, 22 de agosto). Migración de datos a la nube sin interrupciones. *Impacto TIC.* https://impactotic.co/micrositios-tic/sectorti/cloud/migracion-a-la-nube-subase-a-la-tendencia-del-momento/

ISACA. (2018). *COBIT 2019 framework: Governance and management objectives*. https://netmarket.oss.aliyuncs.com/df5c71cb-f91a-4bf8-85a6-991e1c2c0a3e.pdf

ISO/IEC. (2017). *Information technology — IT asset management — Part 1: IT asset management systems — Requirements* (ISO/IEC Standard No. 19770-1:2017). International Organization for Standardization. https://www.iso.org/standard/68531.html

Jonker, A. M. A. (2025, 4 de febrero). ¿Qué es la gestión de activos de software? *IBM Think.* https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/software-asset-management

Lesmes Díaz, L. (2023, 18 de diciembre). Adopción de nube en Colombia generará 24.800 millones de dólares de PIB. *El Tiempo*. https://www.eltiempo.com/economia/sectores/nube-en-colombia-generara-24-8-miles-de-millones-de-dolares-de-pib-830442

NQA. (2022). *ISO 27001:2022: Guía de implementación de sistemas de gestión de.* https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-27001-Guia-de-implantacion.pdf

PeopleCert. (s. f.). *ITIL 4*. https://www.peoplecert.org/ITIL-4

Reynel Araujo, L. A., López Betancourt, L. A., & Valencia Cuero, A. D. (2025). Gestión estratégica de activos tecnológicos y migración a la nube: Un enfoque práctico para la modernización de infraestructuras ti [Trabajo de grado de Especialización, Corporación Universitaria Remington]. Repositorio Institucional Uniremington. https://repositorio.uniremington.edu.co/server/api/core/bitstreams/773fb307-adcc-466a-966c-fb24e9d428bf/content

Softimiza. (s. f.). *Software Asset Management (SAM)*. https://softimiza.co/software-asset-management