

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSE MIGUEL CARRERA**

**SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LICENCIAS DE SOFTWARE
ADQUIRIDAS POR EMPRESA**

Trabajo de titulación para
optar al título profesional de
Ingeniero de Ejecución en
SOFTWARE

Alumna:

Valentina Francisca Ulloa Fica

Profesor guía:

Pamela Gatica Caballero

RESUMEN

KEYWORDS: SOFTWARE - LICENCIA – CONTRATO

El presente documento, detalla el proyecto de software del “Sistema web para la administración de licencias de software adquiridas por empresa”. El cual corresponde a un sistema requerido para la empresa consultora Pares & Alvarez.

La empresa gestiona las licencias de software a través de un proceso manual, basado en un contrato entre el proveedor de las licencias y un departamento específico encargado de las adquisiciones. Estos contratos incluyen tanto licencias individuales como paquetes de software completo, con cantidades específicas de licencias y diversas modalidades de uso.

La responsabilidad de la administración de estos contratos recae en el departamento de IT, quienes gestionan los distintos movimientos, como asignaciones, ventas o arriendos, a solicitud de la gerencia propietaria. Para llevar un registro de estos movimientos, se utiliza un archivo Excel, lo que resultaba en una traza de datos desactualizada, inconsistente y con falta de información. Generando demoras significativas al realizar cualquier movimiento relacionado con una licencia, ya que se requieren verificaciones internas entre el departamento de IT y las gerencias, para asegurar la consistencia de los datos en cada solicitud.

El objetivo fundamental del proyecto es el diseño y creación de un sistema integral de información que facilite la gestión eficaz de todas las licencias de software adquiridas por la empresa. Se busca establecer un mecanismo que permita mantener un registro detallado y actualizado de la información relacionada con las licencias, incluyendo aspectos como contratos, cantidad de licencias adquiridas, costos asociados, modalidades de uso, asignaciones a trabajadores y equipos, así como el inventario completo del stock de productos y licencias disponibles y en uso en la empresa.

Este sistema permitirá al usuario, en este caso, el departamento IT de la consultora, automatizar todo el proceso de administración de licencias de software que adquieren las gerencias pertenecientes a la empresa; así llevar una traza actualizada y realizar movimientos asociados a las licencias (asignaciones de distinto tipo) de forma rápida y con posibilidad de tener la data en tiempo real, dado que hasta el momento es un proceso manual.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
1 ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN.	4
1.1 Descripción de la organización	4
1.1.1 Misión	4
1.1.2 Visión	5
1.1.3 Servicios	5
1.2 Situación sin proyecto	6
1.2.1 Descripción de la situación sin proyecto	6
1.2.2 Problemas detectados	7
1.2.3 Requerimientos y requisitos del Usuario	7
1.3 Objetivo general	9
1.4 Objetivos específicos	9
1.5 Alternativas globales de solución	9
1.5.1 Alternativa 1. Desarrollo propio de programa para la gestión de licencias	9
1.5.2 Alternativa 2. Desarrollo externo de programa que permita la gestión de licencias	10
1.5.3 Alternativa 3. Comprar software existente como Holded	11
1.6 Evaluación de las alternativas	11
1.6.1 Criterios de evaluación.	11
1.6.2 Alternativa Seleccionada	14
1.6.3 Descripción	14
1.6.4 Beneficios	14
1.6.5 Tareas por realizar	14
1.7 Planificación temporal, tiempos y recursos asignados por actividad	15
1.7.1 Desarrollo del plan de personal	15
1.7.2 Programación temporal y de costos	15

1.7.3	Administración del riesgo	16
1.7.4	Matriz de riesgos	17
1.8.1	Estimación de costos	19
2	ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	25
2.1	Descripción de la solución propuesta	25
2.2	Diagrama de actividades general UML	26
2.3	Requerimientos del sistema	26
2.3.1	Requerimientos Funcionales	27
2.4	Estructura funcional del sistema (caso de uso general)	30
2.5	Matriz de trazabilidad	31
2.6	Modelo Conceptual	32
2.7	Modelo de Casos de Uso	33
2.7.1	Caso de Uso Narrativo: CU01 Registrar Usuario	33
2.7.2	Diagrama De Secuencia: CU01 Registrar Usuario	34
2.7.3	Contrato: CU01 Registrar Usuario	34
2.7.4	Caso de Uso Narrativo: CU02 Modificar Usuario	35
2.7.5	Diagrama De Secuencia: CU02 Modificar Usuario	36
2.7.6	Contrato: CU02 Modificar Usuario	36
2.7.7	Caso de Uso Narrativo: CU03 Eliminar Usuario	36
2.7.8	Diagrama De Secuencia: CU03 Eliminar Usuario	37
2.7.9	Contrato: CU03 Eliminar Usuario	38
2.7.10	Caso de Uso Narrativo: CU04 Registrar Software	38
2.7.11	Diagrama De Secuencia: CU04 Registrar Software	39
2.7.12	Contrato: CU04 Registrar Software	39
2.7.13	Caso de Uso Narrativo: CU05 Registrar Proveedor	39
2.7.14	Diagrama De Secuencia: CU05 Registrar Proveedor	40
2.7.15	Contrato: CU05 Registrar Proveedor	41

2.7.16 Caso de Uso Narrativo: CU06 Registrar Fabricante	41
2.7.17 Diagrama De Secuencia: CU06 Registrar Fabricante	42
2.7.18 Contrato: CU06 Registrar Fabricante	42
2.7.19 Caso de Uso Narrativo: CU07 Registrar Contrato	42
2.7.20 Diagrama De Secuencia: CU07 Registrar Contrato	43
2.7.21 Contrato: CU07 Registrar Contrato	44
2.7.22 Caso de Uso Narrativo: CU08 Renovar Contrato	44
2.7.23 Diagrama De Secuencia: CU08 Renovar Contrato	45
2.7.24 Contrato: CU08 Renovar Contrato	46
2.7.25 Caso de Uso Narrativo: CU09 Generar Stock	46
2.7.26 Diagrama De Secuencia: CU09 Generar Stock	47
2.7.27 Contrato: CU09 Generar Stock	47
2.7.28 Caso de Uso Narrativo: CU10 Arrendar Licencia a Otra Gerencia	48
2.7.30 Contrato: CU10 Arrendar Licencia a Otra Gerencia	50
2.7.31 Caso de Uso Narrativo: CU11 Vender Licencia a Otra Gerencia	50
2.7.33 Contrato: CU11 Vender Licencia a Otra Gerencia	52
2.7.34 Caso de Uso Narrativo: CU12 Asignar Licencia a Servidor	52
2.7.35 Diagrama De Secuencia: CU12 Asignar Licencia a Servidor	53
2.7.36 Contrato: CU12 Asignar Licencia a Servidor	54
2.7.37 Caso de Uso Narrativo: CU13 Asignar Licencia a trabajador	54
2.7.38 Diagrama De Secuencia: CU13 Asignar Licencia a trabajador	55
2.7.39 Contrato: CU13 Asignar Licencia a trabajador	56

3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 58

3.1 Arquitectura de software	58
3.2 Recurso computacional	59
3.3 Lenguajes de programación y tecnologías	59
3.2 Diseño de datos	60

3.2.1 Modelo de clases	60
3.2.2 Modelo Relacional	62
3.3 Diagramas de secuencias extendidos	69
3.3.1 Diagrama de secuencia extendido CU01: Registrar Usuario	69
3.3.2 Diagrama de secuencia extendido CU02: Modificar Usuario	69
3.3.3 Diagrama de secuencia extendido CU03: Eliminar Usuario	70
3.3.4 Diagrama de secuencia extendido CU04: Registrar Software	70
3.3.5 Diagrama de secuencia extendido CU05: Registrar Proveedor	71
3.3.6 Diagrama de secuencia extendido CU06: Registrar Fabricante	71
3.3.7 Diagrama de secuencia extendido CU07: Registrar Contrato	72
3.3.8 Diagrama de secuencia extendido CU08: Renovar Contrato	72
3.3.9 Diagrama de secuencia extendido CU09: Generar Stock	73
3.3.10 Diagrama de secuencia extendido CU010: Arrendar licencia a otra gerencia	73
3.3.11 Diagrama de secuencia extendido CU011: Vender licencia a otra gerencia	74
3.3.12 Diagrama de secuencia extendido CU012: Asignar licencia a servidor	74
3.3.13 Diagrama de secuencia extendido CU013: Asignar licencia a trabajador	75
3.4 Diseño de interfaces	75
3.4.1 Menús y pantalla Inicial	77
3.4.2 Registrar Contrato	78
3.4.3 Asociar Softwares a Contrato	79
3.4.4 Visualización Contratos	80
3.4.5 Visualización Stock	81
3.4.6 Asignar Licencia a Trabajador	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
BILBIOGRAFÍA	84

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1: Servicios descritos por la empresa	4
Ilustración 1-2: Proceso de Consultoría	5
Ilustración 2-1: Diagrama de Actividad.....	26
Ilustración 2-2: Diagrama Caso de Uso General.....	31
Ilustración 2-3: Modelo de Dominio	32
Ilustración 2-4: Diagrama de Secuencia CU01 Registrar Usuario.....	34
Ilustración 2-5: Diagrama de Secuencia CU02 Modificar Usuario.....	36
Ilustración 2-6: Diagrama de Secuencia CU03 Eliminar Usuario	37
Ilustración 2-7: Diagrama de Secuencia CU04 Registrar Software.....	39
Ilustración 2-8: Diagrama de Secuencia CU05 Registrar Proveedor	40
Ilustración 2-9: Diagrama de Secuencia CU06 Registrar Fabricante.....	42
Ilustración 2-10: Diagrama de Secuencia CU07 Registrar Contrato	43
Ilustración 2-11: Diagrama de Secuencia CU08 Renovar Contrato	45
Ilustración 2-12: Diagrama de Secuencia CU09 Generar Stock	47
Ilustración 2-13: Diagrama de Secuencia CU10 Arrendar Licencia.....	49
Ilustración 2-14: Diagrama de Secuencia CU11 Vender Licencia	51
Ilustración 2-15: Diagrama de Secuencia CU12 Asignar Licencia a Servidor	53
Ilustración 2-16: Diagrama de Secuencia CU13 Asignar Licencia a Trabajador.....	55
Ilustración 3-1: Diagrama de Arquitectura	59
Ilustración 3-2: Diagrama de Clases	61
Ilustración 3-3: Modelo Relacional	62
Ilustración 3-4: Diagrama de Secuencia Extendido CU01 Registrar Usuario	69
Ilustración 3-5: Diagrama de Secuencia Extendido CU02 Modificar Usuario	69
Ilustración 3-6: Diagrama de Secuencia Extendido CU03 Eliminar Usuario	70
Ilustración 3-7: Diagrama de Secuencia Extendido CU04 Registrar Software	70
Ilustración 3-8: Diagrama de Secuencia Extendido CU05 Registrar Proveedor	71
Ilustración 3-9: Diagrama de Secuencia Extendido CU06 Registrar Fabricante.....	71
Ilustración 3-10: Diagrama de Secuencia Extendido CU07 Registrar Contrato	72
Ilustración 3-11: Diagrama de Secuencia Extendido CU08 Renovar Contrato.....	72
Ilustración 3-12: Diagrama de Secuencia Extendido CU09 Generar Stock	73
Ilustración 3-13: Diagrama de Secuencia Extendido CU10 Arrendar Licencia	73
Ilustración 3-14: Diagrama de Secuencia Extendido CU11 Vender Licencia	74

Ilustración 3-15: Diagrama de Secuencia Extendido CU12 Asignar Licencia a Servidor	74
Ilustración 3-16: Diagrama de Secuencia Extendido CU13 Asignar Licencia a Trabajador	75
Ilustración 3-17: Interfaz Pantalla Inicial	77
Ilustración 3-18: Interfaz Registro de Contrato	78
Ilustración 3-19: Interfaz Asociación de Softwares.....	79
Ilustración 3-20: Interfaz Visualización de Contratos.....	80
Ilustración 3-21: Interfaz Visualización de Stock	81
Ilustración 3-22: Interfaz Asignación a Trabajador.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Ponderación de Criterios	12
Tabla 1-2 Escala de Evaluación.....	12
Tabla 1-3 Evaluación.....	12
Tabla 1-4 Descripción de evaluación.....	13
Tabla 1-5 Evaluación ponderada	13
Tabla 1-6 Carta Gantt	16
Tabla 1-7 Matriz de Riesgos Clasificación	17
Tabla 1-8 Matriz de Riesgos Mitigación	18
Tabla 1-9 Costo Mensual por Recurso.....	19
Tabla 1-10 Costo Total por Recurso	20
Tabla 1-11 Costo fijos servicios.....	20
Tabla 1-12 Costo Mensual Real.....	21
Tabla 1-13 Costo Diario.....	21
Tabla 1-14 Costo Diario por Profesional	22
Tabla 1-15 Costo Total Proyecto	23
Tabla 2-1 Requerimientos Funcionales.....	27
Tabla 2-2 Requerimientos No Funcionales	29
Tabla 2-3 Matriz de Trazabilidad	31
Tabla 2-4 Caso de Uso Narrativo CU01 Registrar Usuario	33
Tabla 2-5 Contrato CU01 Registrar Usuario	34
Tabla 2-6 Caso de Uso Narrativo CU02 Modificar Usuario	35
Tabla 2-7 Contrato CU02 Modificar Usuario	36
Tabla 2-8 Caso de Uso Narrativo CU03 Eliminar Usuario	36
Tabla 2-9 Contrato CU03 Eliminar Usuario	38
Tabla 2-10 Caso de Uso Narrativo CU04 Registrar Software	38
Tabla 2-11 Contrato CU04 Registrar Software	39
Tabla 2-12 Caso de Uso Narrativo CU05 Registrar Proveedor	39
Tabla 2-13 Contrato CU05 Registrar Proveedor.....	41
Tabla 2-14 Caso de Uso Narrativo CU06 Registrar Fabricante	41
Tabla 2-15 Contrato CU06 Registrar Fabricante	42
Tabla 2-16 Caso de Uso Narrativo CU07 Registrar Contrato	42
Tabla 2-17 Contrato CU07 Registrar Contrato	44
Tabla 2-18 Caso de Uso Narrativo CU08 Renovar Contrato.....	44

Tabla 2-19 Contrato CU08 Renovar Contrato.....	46
Tabla 2-20 Caso de Uso Narrativo CU09 Generar Stock	46
Tabla 2-21 Contrato CU09 Generar Stock	47
Tabla 2-22 Caso de Uso Narrativo CU10 Arrendar Licencia.....	48
Tabla 2-23 Contrato CU10 Arrendar Licencia	50
Tabla 2-24 Caso de Uso Narrativo CU11 Vender Licencia	50
Tabla 2-25 Contrato CU11 Vender Licencia	52
Tabla 2-26 Caso de Uso Narrativo CU12 Asignar Licencia a Servidor	52
Tabla 2-27 Contrato CU12 Asignar Licencia a Servidor	54
Tabla 2-28 Caso de Uso Narrativo CU13 Asignar Licencia a Trabajador.....	56

SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS

SIGLAS:

EPCM: Engineering, Procurement and Construction Management (Ingeniería, Adquisiciones, Construcción y Gestión)

EPC: Engineering, Procurement and Construction (Ingeniería, Compras y Construcción)

EP: Engineering and Procurement (Ingeniería y adquisiciones)

ERP: Enterprise resource planning (Sistema de planificación de recursos empresariales)

CRUD: Create, Read, Update y Delete (Crear, leer, actualizar, eliminar)

INTRODUCCIÓN

El software como definición corresponde a un programa o conjunto de programas de cómputo, así como datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

Respecto del uso de estos, se habla de software propietario para indicar que un programa informático no es completamente libre. En este sentido, el titular del software prohíbe o restringe su uso, redistribución o modificación. En este caso, el código fuente no está incluido.

Siguiendo esta línea y en base a la regularización del uso de software es que existen las licencias de software. La licencia corresponde a un contrato, en donde se especifican todas las normas y cláusulas que rigen el uso de un determinado programa, principalmente se estipulan los alcances de uso, instalación, reproducción y copia de estos productos.

Debido a estas estipulaciones, y dado a la masificación del uso de programas informáticos en prácticamente todas las empresas, independiente de su rubro, es que la gestión de licencias en el ámbito empresarial se presenta como un desafío complejo y crucial. Las organizaciones modernas se enfrentan a distintos problemas relacionados con la administración eficiente de sus softwares; desde la pérdida de licencias no utilizadas, hasta la falta de visibilidad en la asignación de software a equipos y empleados específicos. Esta problemática no solo impacta en la productividad y eficacia de la empresa, sino que también puede dar lugar a costos innecesarios y riesgos legales.

En respuesta a estos desafíos es que se propone la implementación de un sistema web dedicado a la administración de licencias. Este sistema no solo abordará las complejidades inherentes a la gestión de licencias, sino que también se convertirá en una herramienta estratégica para optimizar los recursos de software de la empresa. Al proporcionar un control detallado y actualizado sobre cada licencia, el sistema permitirá tomar decisiones informadas, gestionar eficientemente los costos asociados y garantizar un uso óptimo de los recursos disponibles.

Este documento, se divide en tres capítulos, agrupados por cada etapa de abordaje y desarrollo del proyecto, para concluir a la solución final.

En el capítulo 1, se describen los aspectos relevantes del proyecto y su gestión contemplando la descripción de la organización, el tipo de empresa, su misión y visión e inspiración, objetivos y procesos. También se explica el objetivo del proyecto, beneficios,

situación sin proyecto y alternativas de solución. Al finalizar este capítulo, se presenta en detalle la alternativa de solución seleccionada.

En el capítulo 2, se describen los aspectos relevantes del análisis para la alternativa seleccionada, contemplando la descripción de la solución propuesta y de las funcionalidades, modelo de dominio de la solución y finalmente se exponen las condicionantes de diseño del sistema.

En el capítulo 3, se detallan los aspectos relevantes del diseño para la alternativa seleccionada, donde se expone y explica la arquitectura de software y sus respectivas capas, diseño de la interfaz de usuario, diseños de colaboración, diseño de los datos, y diseño de los componentes.

Finalmente, se menciona las conclusiones de la realización del trabajo y la bibliografía consultada para el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO 1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN

1 ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN.

En este capítulo, se detallan los aspectos relevantes del proyecto; se describe la empresa, su situación actual, problemas identificados de acuerdo con las necesidades del usuario y evaluación de alternativas de solución.

1.1 Descripción de la organización

Pares&Alvarez es una empresa de consultoría, fundada en 1994 en Concepción, región del Biobío, por José Parés y Javier Álvarez, quienes tuvieron la visión de emprender en un área que, en esa época, era dominada por empresas extranjeras. Fue así como, desde sus inicios, Pares&Alvarez se propuso como objetivo garantizar la productividad y eficiencia de sus clientes, a través de una relación basada en el compromiso, la flexibilidad y transparencia, lo que le ha permitido desarrollar relaciones sólidas y permanentes.

Lo que comenzó con la entrega de soluciones conceptuales y básicas en el área de procesos industriales, hoy se ha transformado en una amplia gama de servicios, que se extienden desde el análisis de ideas, gestiones pre-inversionales e ingeniería de detalle, llegando hasta la administración y puesta en marcha exitosa de distintos proyectos.



Ilustración 1-1: Servicios descritos por la empresa

Fuente: <https://www.pya.cl/servicios/>

1.1.1 Misión

Asegurar el éxito de los proyectos a nuestros clientes. Lo hacemos poniendo a disposición el conocimiento y compromiso de nuestro equipo de profesionales, entregando soluciones que garantizan calidad, eficiencia e innovación.

1.1.2 Visión

Seguir aportando al desarrollo de los diversos sectores productivos, mediante una ejecución de excelencia en cada uno de los proyectos. Buscando ser reconocidos como la empresa de ingeniería y proyectos que entrega soluciones de calidad, con transparencia, compromiso y flexibilidad.

1.1.3 Servicios

La empresa cuenta con los siguientes servicios y áreas principales:

- Consultoría
- Ingeniería
- Medio ambiente
- Compras
- Gerenciamiento de la Construcción y Montajes
- Soluciones EPCM/EPC/EP

La empresa aborda todos sus servicios con un ciclo transversal de consultoría, reciben los requerimientos de las distintas empresas clientes y desarrollan proyectos que puedan solucionar las necesidades de los clientes en las áreas ya mencionadas.



Ilustración 1-2: Proceso de Consultoría

Fuente: <https://www.pya.cl/servicios/consultoria/>

Para ello, la empresa cuenta con una amplia gama de profesionales, de distintas áreas, dividido en dos departamentos: ingeniería y arquitectura. Los cuales ocupan distintos softwares para cada proyecto, por ende, la demanda y administración de estos

es alta dada la alta contingencia y necesidad de uso de los distintos programas, por lo que el desarrollo del proyecto es relevante para todas las áreas organizacionales de la empresa.

1.2 Situación sin proyecto

1.2.1 Descripción de la situación sin proyecto

La empresa adquiere licencias de software por medio de un contrato, el cual es entre proveedor de dichas licencias y un departamento específico que las compra, en dicho contrato se adquieren tanto softwares individuales, como pertenecientes a un paquete, donde se adquiere el producto completo, por cada producto se compra una determinada cantidad de licencias, en diferentes tipos de modalidades.

Una vez comprada se asignan a trabajadores de dicho departamento, en necesidad de los proyectos que estén realizando, esta asignación se realiza a un trabajador y a un equipo específico donde se hará uso de la licencia.

Como adquirente de productos, un departamento además de asignar las licencias a sus trabajadores, pueden realizar movimientos de estas hacia otros departamentos: vender o arrendar una cantidad determinada de licencias de los distintos productos, sin necesidad de ser todas las pertenecientes al contrato original.

Una vez que una gerencia adquiere un contrato, la administración de este queda completamente a cargo del departamento IT, quienes son los que realizan los distintos movimientos de asignación, venta o arriendo, a pedido de la gerencia dueña. Por ende, son ellos quienes llevan la traza de todo los movimientos y disponibilidades asociadas a cada una de las licencias adquiridas por cada gerencia, los cuales son:

- Fechas de vigencias de contratos de licencias
- Disponibilidad y uso de cantidades de licencias asociadas a contrato
- Asignaciones de licencias
- Ventas y arriendos de licencias
- Fechas de vigencias de movimientos internos de cada licencia

Todos los movimientos descritos anteriormente, se realizan por medio de un archivo de tipo Excel, en el cual se van registrando los distintos movimientos, y que, al ser un registro manual, genera una traza que no siempre está actualizada con la realidad, posee inconsistencias y falta de datos, lo que a su vez genera una gran demora al momento de querer realizar cualquier movimiento asociado a una licencia, porque se debe realizar muchas verificaciones internas entre los distintos miembros del

departamento IT y las gerencias dueñas, para verificar la consistencia de la data cada vez que se necesita realizar un nuevo tipo de movimiento.

1.2.2 Problemas detectados

De acuerdo con el análisis realizado a la situación actual con que la empresa realiza los procesos que serán abordados, se ha podido identificar los siguientes problemas:

1. Para el departamento de informática se dificulta tener un control de todas las licencias y plazos para renovación de las que lo requieren, pasándose muchas veces de las fechas, teniendo que renegociar o solicitar nuevamente, al percatarse del término de servicio.
2. No se tiene una actualización inmediata con la cantidad de licencias disponibles por software, por ende, se dificulta el proceso a la hora de reasignar las mismas y controlar los distintos movimientos que hacen los distintos departamentos respecto a ello.

1.2.3 Requerimientos y requisitos del Usuario

Las necesidades manifestadas por el usuario y que deben ser contempladas en la solución a entregar, deben incluir los siguiente:

1. El sistema debe permitir filtrar la información de las licencias totales de la empresa por: fabricante, producto, tipo de licencia(modalidad), asignadas, disponibles y fecha de caducidad, con opciones de agregar/modificar/eliminar.
2. El sistema debe permitir manejar el tiempo de mantención asociada a cada software, al momento de adquirir una licencia.
3. El sistema debe permitir la gestión de tiempos para las diversas licencias: notificar si la licencia está por vencer, o si se quiere terminar el contrato, dar la notificación para poder hacerlo en el tiempo estimado para ello.
4. El sistema debe contar con un perfil administrador que podrá ver, agregar y/o editar información respecto a entidades como contratos, administrar los demás perfiles de usuario, proveedores, etc.
5. El sistema debe permitir al momento de registrar un nuevo contrato especificar, la gerencia que lo adquirió, las licencias con sus respectivas modalidades,

cantidades y fecha de vigencia del contrato, en caso de que la licencia no sea permanente.

6. El sistema debe mostrar los costos asociados a cada licencia, teniendo registro del costo total de cada contrato.
7. El sistema debe permitir la visualización de los contratos, productos asociados y a la gerencia que pertenecen. También se podrá visualizar un stock de cuántas de las licencias están en uso y disponibles con opción de asignación tanto a trabajadores, como a otras gerencias(movimientos).
8. El sistema debe permitir movimientos de licencias entre gerencias, una propietaria que asigne, en la modalidad del producto, una cantidad de licencias a otra gerencia que lo requiera.
9. El sistema debe permitir consultar el historial de movimiento de licencias entre gerencias, registrándose un nuevo movimiento cada vez que ocurra una compra, arriendo venta de estas, de una gerencia a otra.
10. El sistema debe permitir el manejo asignaciones de licencias disponibles de un departamento determinado, a un trabajador de este. El trabajador estará asociado a un equipo donde se registrará la licencia. Se especificará el tipo de asignación y tiempo por el que se mantendrá esta asignación.
11. El sistema debe, cada vez que un trabajador cese sus funciones en la empresa, informar a través de mail o notificación si esta persona tenía licencias asignadas para quitarlas, reasignarlas o dejarlas como disponibles.
12. El sistema debe permitir consultar por la asociación entre licencia-trabajador-equipo, con la información registrada, fechas de asignaciones y término de estas, tanto actual, como previas del trabajador, un historial.
13. El sistema debe permitir el manejo de asignación de licencias a servidores o equipos, de forma directa sin estar asociada a un trabajador como tal.
14. El sistema debe ser un servicio web dentro de la intranet de la empresa, para que los encargados de la gestión de licencias puedan acceder mediante cualquier dispositivo de conexión a internet, actualizando en tiempo real.
15. El sistema debe permitir, al momento de registrar un nuevo contrato, se debe dar la opción de poder subir una copia en formato PDF del contrato físico.
16. El sistema debe permitir que el stock de licencias en la base de datos se actualice cada vez que se genere un nuevo movimiento o asignación.

17. El sistema debe notificar dentro de la intranet y vía correo electrónico al administrador en caso de que alguna licencia esté disponible para su reasignación, o si las licencias asociadas a un producto ya se encuentran ocupadas por ende no se pueden realizar más asignaciones.

1.3 Objetivo general

Crear un sistema que permita gestionar de manera efectiva todas las licencias que maneja la empresa. El sistema debe ser capaz de mantener un registro actualizado de la información relacionada con el software, contratos, cantidad de licencias adquiridas, costos, modalidades de uso, asignaciones a trabajadores y equipos, así como también permitir la asignación de licencias entre departamentos. Además, el sistema deberá proporcionar un inventario detallado del stock de productos, así como también de las licencias disponibles y en uso en la empresa.

1.4 Objetivos específicos

1. Crear un módulo dentro de la intranet de la empresa dedicado a la administración de las distintas licencias adquiridas.
2. Permitir a los usuarios del módulo asignar licencias, tanto a trabajadores como departamentos, además de manejar el stock de licencias disponibles dentro del mismo, de modo de tener siempre la información actualizada de forma instantánea y disponible para todos los usuarios relevantes en la administración de las licencias.
3. Llevar un historial de movimientos de las licencias de software, de forma de tener una traza sobre los distintos estados que tuvo la licencia anteriormente.

1.5 Alternativas globales de solución

A continuación, se presentarán 3 distintas alternativas que serán descritas, analizadas y evaluadas con la finalidad de elegir la que ofrezca una solución viable.

1.5.1 Alternativa 1. Desarrollo propio de programa para la gestión de licencias

Esta alternativa contempla que, para afrontar la situación planteada, el departamento de IT de la consultora pueda desarrollar una aplicación personalizada para la gestión de licencias de software, de esta manera, se puede lograr un sistema personalizado, realizado por los mismos usuarios de este (el departamento IT) que

pueda permitir, la gestión tanto de las vigencias, como los distintos movimientos que se dan con las mismas.

Esto, considerando la inversión económica que implicaría, el tiempo de desarrollo que tomará al equipo de IT, además de la posible reorganización de las prioridades del equipo para acomodar este desarrollo dentro de sus plazos.

Ventajas: Se podría contar con un sistema completamente personalizado, que cumpla con total cabalidad las necesidades y funcionalidades que requiere el usuario para cumplir el objetivo, con un tiempo de implementación, menor en cuanto a soporte y aprendizaje, ya que una parte del departamento IT sería la encargada del mismo desarrollo, una parte de los usuarios finales.

Desventajas: Si bien, una vez terminado, el tiempo de implementación puede ser menor que otras alternativas; el tiempo de desarrollo si será mayor en comparación a otras opciones, dado que el departamento IT debe seleccionar algunos miembros para su dedicación al proyecto, lo que implicaría una reestructuración para coordinar con sus deberes actuales lo que quizá no pueda permitir al equipo de desarrollo dar su total disponibilidad al desarrollo del proyecto.

1.5.2 Alternativa 2. Desarrollo externo de programa que permita la gestión de licencias

Esta alternativa contempla contratar un equipo externo, que tome el requerimiento y desarrolle el software de acuerdo ellos. Permitiendo no interferir con las tareas programadas del propio equipo TI y desarrollando aun así un producto personalizado de acuerdo con la necesidad.

Esto, considerando, el costo que significaría la contratación del equipo de desarrollo, el tiempo que tomaría terminar el software, además de lo que significa hacer pruebas y una correcta interpretación de los requerimientos por parte del equipo externo, lo que implicaría tiempo en pruebas y revisión de los mismo constante para asegurar el cumplimiento en la versión final.

Ventaja: Tiempo de desarrollo menor en comparación a si el desarrollo fuera interno, dado que permitiría tener un equipo de desarrollo encargado pueda dedicarse por completo al proyecto.

Desventajas: Si bien el tiempo de desarrollo en si puede ser menor, no garantiza que el tiempo de implementación total sea más rápido. También se considera que el costo asociado de contratar una empresa externa es mucho mayor a un desarrollo internalizado, considerando que se deben asumir costos extras, en caso de suceder algún

riesgo, y en caso de necesitar algún servicio de soporte posterior a una implementación del sistema en producción.

1.5.3 Alternativa 3. Comprar software existente como Holded

Para esta situación, el tipo de software más cercano que se puede adquirir en el mercado sería un software para el control de inventario, como es el caso de Holded. Holded corresponde a una herramienta en la nube que cuenta con sus distintos módulos para gestionar las distintas áreas de una empresa, incluyendo un gestor de inventario, el cual eventualmente podría ser adaptado para la gestión de las licencias de software como parte del inventario.

Esto, considerando, las limitaciones que presentan los softwares ya existentes, que no puedan quizá cumplir con todos los requerimientos solicitados, y limitar la cantidad de usuarios, además de lo que significaría contratar un software con tantas funcionalidades para únicamente ocupar lo que refiere a inventarios.

Ventajas: Es un sistema que ya se encuentra desarrollado y disponible para implementar apenas se realiza la compra, por lo que es la solución más rápida si sólo se considerara el factor tiempo.

Desventajas: Se estaría invirtiendo en un ERP completo, para ocupar apenas uno de los módulos que posee, no explotando las capacidades completas de la herramienta. Además de al ser un sistema ya realizado, no existe posibilidad de personalizar o modificar para cubrir todos los requisitos funcionales de los usuarios.

1.6 Evaluación de las alternativas

1.6.1 Criterios de evaluación.

Los criterios para evaluar la mejor solución frente a la problemática son:

- **Funcionalidad:** la alternativa cumple con los requerimientos y requisitos solicitados.
- **Usabilidad:** el producto es de fácil uso para un usuario no experto.
- **Mantenimiento:** el producto es de fácil mantenimiento.
- **Escalabilidad:** se le pueden agregar nuevas funcionalidades al sistema.
- **Costo:** El desarrollo del sistema cumple con el presupuesto disponible de la organización.
- **Tiempo de implementación:** El tiempo que demoraría en implementarse la alternativa evaluada.

La tabla de ponderación para cada criterio será:

CRITERIO	PONDERACIÓN
Funcionalidad	20%
Usabilidad	15%
Mantención	15%
Escalabilidad	15%
Tiempo de Implementación	10%
Costo	25%
TOTAL	100%

Tabla 1-1 Ponderación de Criterios

Fuente: Elaboración propia

La escala de evaluación para cada criterio será:

CALIFICACIÓN	CONCEPTO
0	No aplica
1	Muy Malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Muy bueno

Tabla 1-2: Escala de evaluación

Fuente: Elaboración propia

CRITERIO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Funcionalidad	5	4	3
Usabilidad	5	5	3
Mantención	5	5	3
Escalabilidad	5	3	2
Costo	3	4	5
Tiempo de Implementación	3	2	5
TOTAL	26	23	21

Tabla 1-2 Evaluación

Fuente: Elaboración propia

ALTERNATIVA	CALIFICACIÓN TOTAL	DESCRIPCIÓN DE EVALUACIÓN
Alternativa 1	26	Esta alternativa ofrece la capacidad para adaptarse completamente a las necesidades específicas, a pesar de requerir una inversión y un tiempo de desarrollo inicialmente más altos.
Alternativa 2	23	Esta alternativa ofrece un tiempo de desarrollo potencialmente más corto, también implica mayores costos y posiblemente una menor capacidad de personalización y adaptación a las necesidades específicas en comparación con la alternativa uno, por lo que el tiempo de implementación podría llegar a ser mucho mayor.
Alternativa 3	21	Esta alternativa ofrece una implementación rápida, pero no cumple totalmente con los requisitos de usuario y resulta en una inversión de un software completo cuando sólo se necesita una parte de él.

Tabla 1-4: Descripción de evaluación

Fuente: Elaboración propia

CRITERIO	PONDERACIÓN	Alternativas					
		Calificación			Calificación Ponderada		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
Funcionalidad	20%	5	4	3	1	0,8	0,6
Usabilidad	15%	5	5	3	0,75	0,75	0,45
Mantenimiento	10%	5	5	3	0,5	0,5	0,3
Escalabilidad	15%	5	3	2	0,75	0,45	0,3
Tiempo de implementación	15%	3	2	5	0,45	0,3	0,75
Costo	25%	3	4	5	0,75	1	1,25
TOTAL	100%	26	23	21	4,2	3,8	3,65

Tabla 1-5 Evaluación Ponderada

Fuente: Elaboración propia

1.6.2 Alternativa Seleccionada

En base al resultado obtenido, se considera la mejor opción a la alternativa número uno: Desarrollo propio de programa para la gestión de licencias.

1.6.3 Descripción

Esta alternativa considera que el departamento IT tome sus propios requerimientos y sean ellos quienes desarrollen el sistema, de esta manera tener un software personalizado que permita cumplir con exactitud los requerimientos previamente levantados. Esto implicaría tanto la base de datos, como la funcionalidad en código, además las interfaces de usuarios para interactuar con el sistema.

1.6.4 Beneficios

La alternativa seleccionada contempla los siguientes beneficios:

- Desarrollo personalizado: El software estará completamente adaptado a los requerimientos de usuario.
- Fácil Mantención: Al ser el desarrollador también el usuario, estos podrán notar falencias eventuales del sistema o problemas que puedan surgir y así también realizar el soporte que pueda requerir el sistema en un determinado momento.
- Control efectivo sobre las vigencias de software: El sistema tendrá registro de las vigencias de cada software, alertando al usuario cuando alguna esté a punto de vencer, de esta manera el usuario podrá tomar acciones a tiempo respecto de cada software: Renovar o dar de baja una licencia, sin mayores complicaciones y en el plazo establecido.
- Registro actualizado de movimientos de licencias: El sistema permitirá tener un registro en línea de cada movimiento que se tengan de las distintas licencias: disponibles, traspasadas entre departamentos, asignadas, etc. Cosa que cuando un usuario necesite información respecto de la licencia pueda consultar dentro del sistema, teniendo la información a mano y pudiendo realizar acciones inmediatas.

1.6.5 Tareas por realizar

1. Análisis de situación actual.
2. Definición de requerimientos.

3. Diagramas del sistema: Diagrama de base de datos, caso de uso, clases, etc.
4. Planificación temporal del desarrollo.
5. Desarrollo del software por parte de del equipo IT.
6. Pruebas funcionales del sistema.
7. Implementación del administrador de licencias.

1.7 Planificación temporal, tiempos y recursos asignados por actividad

1.7.1 Desarrollo del plan de personal

Se tienen en consideración, los siguientes cargos necesarios para el desarrollo del proyecto:

- a) Product Owner: Tiene la responsabilidad de decidir qué trabajo necesita hacerse y maximizar el valor proyecto, conocer todo lo relacionado a los requerimientos y alcances que debe cumplir el sistema.
- b) Scrum master: Tiene la responsabilidad de gestionar el proceso scrum y ayudar a eliminar impedimentos que puedan afectar a la entrega del producto.
- c) Desarrollador Back-End: Encargado de programar todo lo relacionado a la funcionalidad tras las pantallas de usuario.
- d) Desarrollador Front-End: Encargado de programar toda la parte visual que dará la cara al usuario.
- e) Arquitecto de Software: Supervisor y validador del trabajo en curso, verificando que se cumplan los diseños y diagramas establecidos, además de buenas prácticas durante el desarrollo

1.7.2 Programación temporal y de costos

La programación de las principales tareas para llevar a cabo del desarrollo del software, planificada bajo el ciclo de desarrollo ágil scrum, se tiene en la siguiente carta Gantt:

Nombre de la Tarea	Duración	Comienzo	Fin
Proyecto Administrador de Licencias	94 días	vie. 01/09/2023	vie. 19/01/2024
Inicio Proyecto	6 días	vie. 01/09/2023	vie. 08/09/2023
Coordinación y planificación inicial	1 día	vie. 01/09/2023	vie. 01/09/2023
Toma de requisitos y requerimientos	5 días	lun. 04/09/2023	vie. 08/09/2023
Análisis y Diseño	23 días	lun. 11/09/2023	vie. 13/10/2023
Definición de funcionalidades	3 días	lun. 11/09/2023	mié. 13/09/2023
Diseño de arquitectura	7 días	mié. 14/09/2022	mar. 26/09/2023
Diseño de base de datos	5 días	mié. 27/09/2023	mar. 03/10/2023
Diseño de interfaces	5 días	mié. 04/10/2023	mar. 10/10/2023
Validación de diseños	3 días	mié. 11/10/2023	vie. 13/10/2023
Desarrollo y Programación Sistema	50 días	lun. 16/10/2023	vie. 05/01/2024
Sprint 1: Desarrollo, pruebas, correcciones	10 días	lun. 16/10/2023	vie. 27/10/2023
Sprint 2: Desarrollo, pruebas, correcciones	10 días	lun. 30/10/2023	vie. 10/11/2023
Sprint 3: Desarrollo, pruebas, correcciones	10 días	mié. 13/12/2023	vie. 24/11/2023
Sprint 4: Desarrollo, pruebas, correcciones	10 días	mié. 27/12/2023	vie. 08/12/2023
Sprint 5: Pruebas de sistema y ajustes finales	10 días	lun. 11/12/2023	vie. 22/12/2023
Despliegue y Post-Despliegue	14 días	mar. 26/12/2023	jue. 18/01/2024
Preparación de la documentación	3 días	mar. 26/12/2023	mié. 03/01/2024
Puesta en marcha en entorno productivo	3 días	jue. 04/01/2024	lun. 08/01/2024
Presentación y capacitación a usuarios	3 días	mar. 09/01/2024	jue. 11/01/2024
Marcha blanca y soporte en producción	5 días	vie. 12/01/2024	jue. 18/01/2024
Cierre de Proyecto	1 día	vie. 19/01/2024	vie. 19/01/2024

Tabla 1-6 Carta Gantt

Fuente: Elaboración propia

1.7.3 Administración del riesgo

Para ayudar a la prioridad de los riesgos identificados, se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{prioridad} = (11 - \text{Posibilidad}) * (11 - \text{Impacto}) * \text{Costo}$$

Estableciendo los siguientes criterios:

- **Nº:** Es un número correlativo que identifica al riesgo.
- **Riesgo:** Es la descripción del riesgo.
- **Posibilidad:** Es la posibilidad de ocurrencia del riesgo. Se mide en una escala del 1 al 10, donde 1 es la probabilidad más baja de que ocurra y 10 la más alta.
- **Impacto:** Es el efecto que tiene el riesgo en caso de ocurrir. Se mide en una escala del 1 al 10, donde 1 es poco impacto y 10 es un alto impacto.

- **Costo de Retiro:** Es lo que se debe invertir para mitigar el riesgo. Se mide en una escala del 1 al 10, donde 1 un costo bajo y 10 es un alto costo.
- **Prioridad:** Es la prioridad de retiro, en orden es de menor a mayor valor y corresponde a la fórmula: $(11 - \text{Posibilidad}) * (11 - \text{Impacto}) * \text{Costo}$
- **Responsable:** Es la entidad encargada del mitigar el riesgo.
- **Plan de mitigación:** Forma de solucionar el riesgo, solución planteada.

1.7.4 Matriz de riesgos

Cuanto menor sea la cifra de la prioridad, se entenderá tiene un alto impacto, estará en primer lugar; y si la cifra es mayor, quiere decir que no están prioritario atender esa situación, por ende, la matriz esta ordenada de mayor a menor prioridad.

Número de Riesgo	Detalle	Posibilidad 1 a 10	Impacto 1 a 10	Costo de Retiro 1-10	Prioridad
1	Planificación errónea de plazos del proyecto	7	8	3	36
2	Equipo IT no dedica suficiente tiempo al desarrollo del proyecto	6	9	4	40
3	Sistema no cumple con estándar de interfaz de intranet existente	4	5	1	42
4	No se cuenta con la información suficiente de proveedores y licencias existentes	6	8	3	45
5	Sistema no cumple con seguridad estándar de intranet existente	4	7	2	56
6	Problemas al integrar el nuevo sistema a la intranet existente de la empresa	5	7	3	72
7	Lentitud de operación del sistema a la hora de usar las distintas funcionalidades	6	6	3	75

8	Pérdida de integrantes equipo de desarrollo	3	9	5	80
9	Usuarios de licencias no participan en flujo operativo de la aplicación	7	4	3	84

Tabla 1-7 Matriz de riesgos clasificación

Fuente: Elaboración propia

Número de Riesgo	Señal de Alerta	Responsable	Plan de mitigación
1	Las distintas entregas y actividades no cumplen y se retrasan en tiempos establecidos	Departamento IT	Definir y recordar constantemente plazos asociados a distintas actividades del proyecto, realizar reuniones de punto de control de avances para cada plazo
2	Demora en avances programados del proyecto	Departamento IT	Realizar planificación de plazos considerando las demás actividades diarias del equipo de IT, delegar actividades a otros miembros del equipo para liberar tiempo
3	Diferencia visual evidente entre interfaz intranet y sistema nuevo, no se percibe como un módulo nuevo de la intranet	Departamento IT	Diseñar interfaz considerando el estándar ya establecido en la intranet existente
4	Al realizar pruebas y uso del aplicativo, no se encuentran los listados de proveedores o licencias completos, falta información	Departamento IT	Verifica que las bases de datos asociadas se encuentren normalizadas y actualizadas con la información a necesitar
5	No hay restricciones de usuarios para acceso de sistema vía intranet	Departamento IT	Verificar creación de tipo de usuario específico para el uso de funcionalidad y acceso a la información, de manera coherente con lo ya establecido en intranet
6	Incumplimiento de plazos asociados a implementación, demora	Departamento IT	Evaluación previa de arquitectura actual para determinar tecnologías compatibles con sistema existente
7	En pruebas y uso, demora en cargar la	Departamento IT	Optimizar las consultas que se requieren a la base de datos, priorizando el uso

	información al consultar, o guardar algún registro		mínimo de recursos que puedan afectar los tiempos de respuesta del aplicativo
8	Desmotivación de miembros del equipo durante el día a día, disconformidad del equipo en ámbito de sus funciones	Departamento IT	Motivar comunicación con todos los miembros del equipo, concientizar sobre la importancia del proyecto, fomentar la participación y opinión de todos los miembros
9	Usuarios que utilizan licencias no comunican con equipo IT respecto de plazos u otras relevancias respecto de las distintas licencias	Departamento IT	Capacitación a miembros de la empresa sobre el impacto positivo y productivo del sistema, e importancia de participación

Tabla 1-8 matriz de riesgos mitigación

Fuente: Elaboración propia

1.8.1 Estimación de costos

Como primer punto, es necesario obtener el costo para cada recurso, por lo que se crea la tabla 1-9, que indica los sueldos mensuales de cada profesional en UF:

Profesional	Sueldo mensual (UF)	Porcentaje del total
Product Owner	47,3	22%
Scrum Master	53,3	25%
Programador Back-End	37,8	17%
Programador Front-End	29,7	14%
Arquitecto	48,6	22%
Total	216,7	100%

Tabla 1-9 Costo Mensual por Recurso

Fuente: <https://cl.talent.com/salary>

La siguiente estimación de costos contempla valor UF total por recursos, según la cantidad de días a trabajar:

Nombre del recurso	Días de trabajo	Valor hora (UF)	Total (UF)	Porcentaje del total
Product Owner	19,5	0,3	46,8	22%
Scrum Master	30,5	0,33	80,52	25%
Programador Back-End	60	0,24	115,2	17%
Programador Front-End	50	0,19	76	14%
Arquitecto	28,5	0,3	68,4	22%
TOTAL	188,5	1,36	386,92	100%

Tabla 1-10 Costo total por recurso

Fuente: Elaboración propia

Considerando el costo establecido, se determina que se tomarán en cuenta los gastos como agua, luz, internet como costos fijos.

Servicio	Costo mensual (UF)
Electricidad	4
Agua	3
Internet	5
Total	12

Tabla 1-11 Costo fijos servicios

Fuente: Elaboración propia

El valor de los costos fijos total corresponde a la suma del total por recurso 386,92 UF, sumado a los costos fijos por servicios básicos 12 UF, lo que da un valor de costo empresa de 398,92 UF.

Es necesario definir los gastos diarios por profesional, considerando 21 días hábiles durante el mes, además es necesario obtener los costos reales mensuales para cada profesional, siguiendo la fórmula:

$$\text{Costo mensual real} = \text{Costo empresa} \times \text{porcentaje del total} \div 100$$

Nombre del recurso	Sueldo (UF)	Porcentaje del total	Costo mensual Real (UF)
Product Owner	47,3	22	86,98
Scrum Master	53,3	25	98,17
Programador Back-End	37,8	17	69,59
Programador Front-End	29,7	14	54,67
Arquitecto	48,6	22	89,47
TOTAL	216,7	100%	398,88

Tabla 1-12 Costo mensual real

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla, el costo mensual real de 398,88 UF.

Se necesita también obtener el valor real por día (costo diario), para lo cual se utilizará la siguiente fórmula, que considera 21 días laborales mensual:

$$\text{Costo diario} = \frac{\text{Costo mensual real}}{21}$$

Profesional	Costo mensual real	Costo diario
Product Owner	86,98	4,14
Scrum Master	98,17	4,67
Programador Back-End	69,59	3,31
Programador Front-End	54,67	2,60

Arquitecto	89,47	4,26
TOTAL	398,88	18,99

Tabla 1-13 Costo diario
Fuente: Elaboración propia

Basado en el resultado anterior, se debe obtener los valores de cada profesional por cada día trabajado, con la siguiente fórmula:

$$\text{Costo recurso} = \text{Costo diario} \times \text{Días trabajados}$$

Profesional	Costo diario (UF)	Días trabajados	Costo recurso (UF)
Product Owner	4,14	19,5	80,77
Scrum Master	4,67	30,5	142,59
Programador Back-End	3,31	60	198,82
Programador Front-End	2,60	50	130,18
Arquitecto	4,26	28,5	121,42
TOTAL	18,99	188,5	673,77

Tabla 1-14 Costo diario por profesional
Fuente: Elaboración propia

En base a lo anterior, se puede obtener el costo y precio del proyecto para la empresa, considerando el costo del proyecto más los costos variables, los cuales para este caso no existen. Se define, además, un riesgo del 3%.

$$\text{Riesgo del 3\%} = \text{riesgo} \times \text{Costo Proyecto} \div 100$$

Ítem	Total (UF)
Costo Proyecto	673,77
3% de riesgo	20,21
Total	693,98

Tabla 1-15 Costo total proyecto

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo como total del proyecto para cliente de **693,98 UF**

CAPÍTULO 2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

2 ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

En este capítulo, se detallan los aspectos relevantes del análisis realizado para la solución propuesta del sistema de administración de licencias de software; describiendo la solución propuesta desde una perspectiva técnica y funcional.

2.1 Descripción de la solución propuesta

Se realizará un sistema de información web para el manejo y administración de todas las licencias de software que la empresa posee, esto por medio de un nuevo módulo al que se accederá vía intranet ya existente de la compañía, por medio de un perfil específico para el departamento de informática que les permita acceder al nuevo sistema.

La solución propuesta para el administrador de licencias de software incluirá las siguientes funcionalidades:

- **Registro de softwares:** Formulario que permite agregar los softwares adquiridos por la compañía.
- **Registro de proveedores:** Formulario que permite registrar el proveedor/es de cada software, incluyendo el contacto directo representativo del proveedor.
- **Listado de trabajadores:** El sistema debe contar con el listado actualizado de todos los trabajadores de la compañía que utilicen algún software, y que se encuentren vigente en cuanto a sus contratos y gerencias a las que pertenecen.
- **Listado de gerencias:** El sistema debe contar con el listado de todas las gerencias en las que se organiza la compañía.
- **Listado de equipos:** El sistema debe contar con el listado de todos los equipos activos de la compañía, además de asociar al trabajador al cual se le asignó cada equipo.
- **Registro de contratos:** Formulario que permite registrar toda la información relacionada al contrato por el cual se adquirió cada software que la compañía posee.
- **Stock de licencias:** El sistema debe por medio del registro de movimientos, contar con el stock actualizado de todas las licencias de la compañía, indicando cantidad de licencias disponibles por software asociados a cada contrato en específico.

- **Registro de movimientos de licencias entre gerencias:** El sistema debe permitir el registro de los movimientos de licencias entre las gerencias los cuales pueden ser venta y arriendo de una determinada cantidad de licencias, las cuales no necesariamente corresponden a la cantidad adquirida en el contrato original con el proveedor.
- **Registro de asignación de licencias a cada trabajador:** El sistema debe permitir el registro de asignaciones de licencias a trabajadores, indicando la vigencia de la asignación, equipo asignado al trabajador en el cual se hará uso del software y proyecto por el cual se está realizando la asignación, en caso de corresponder.
- **Registro de asignaciones a servidores:** El sistema debe permitir asignar licencias adquiridas a servidores o equipos.

2.2 Diagrama de actividades general UML

A continuación, se describe los flujos de actividades del sistema de administración de licencias, en donde se visualiza los actores y las actividades que realizan.

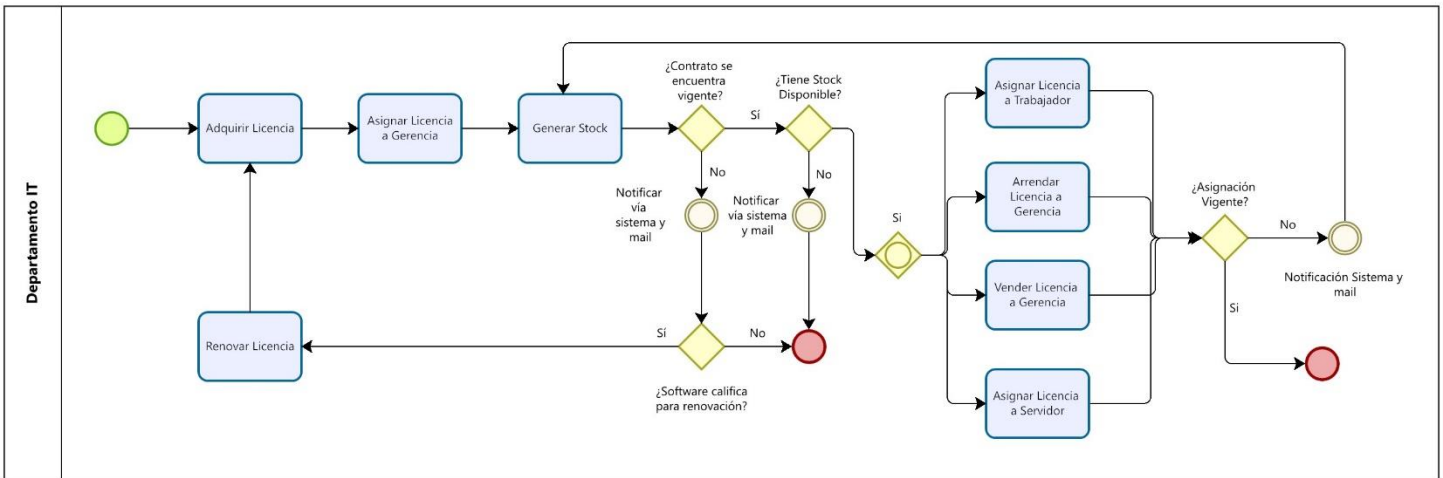


Ilustración 2-1: Diagrama de actividad

Fuente: Elaboración propia

2.3 Requerimientos del sistema

Los requerimientos del sistema que se consideraron de acuerdo con las necesidades y problema detectado en el capítulo anterior se clasificarán a continuación, en requerimientos del sistema funcionales y no funcionales.

2.3.1 Requerimientos Funcionales

Código	Descripción
RF-01	Registro de Software: El sistema permitirá al administrador registrar cada software adquirido por la compañía, por medio de un formulario: nombre, fabricante y versión.
RF-02	Registro de Proveedores: El sistema permitirá al administrador, al momento de registrar un contrato, registrar también la información relacionada al proveedor del (o los) software que se están adquiriendo: nombre e información relacionada a los contactos asociados al proveedor: nombre, teléfono y correo.
RF-03	Listado de Trabajadores: El sistema debe contar con la información actualizada de cada trabajador existente, con contrato vigente en la compañía, indicando además a qué gerencia pertenecen, esto para poder registrar los movimientos de asignación a cada trabajador, para ello se obtendrá desde la tabla existente, que ya maneja la empresa, de trabajadores en motor PostgreSQL.
RF-04	Listado de Gerencias: El sistema debe contar con el listado de todas las gerencias que tiene la compañía, desde la tabla existente, que ya maneja la empresa, de gerencias en motor PostgreSQL. Esto para poder asociar cada contrato con la gerencia que adquiere y, además, registrar los movimientos de asignaciones relacionados a gerencias.
RF-05	Listado de Equipos: El sistema debe contar con todo el registro de equipos vigentes que la empresa posee, desde la tabla existente, que ya maneja la empresa, de equipos en motor postgresQL tanto para registrar movimientos de licencias a servidores, como para registrar en qué equipo se está usando un software al asociarlo a un trabajador.
RF-06	Registro de Contratos: El sistema permitirá al administrador registrar toda la información de los contratos, por los cuales se van adquiriendo las licencias de software: gerencia, las licencias de software asociadas, cantidades de licencias por software, proveedor con sus contactos y fechas de vigencia del contrato.
RF-07	Registros de movimientos de licencias entre gerencias: El sistema permitirá tanto al administrador como al técnico TI, registrar los movimientos de licencias entre gerencias; ya sea arriendo o venta de licencias. Manteniendo así, un histórico de cada movimiento registrado, independiente del tipo.

RF-08	Registro de asignación de licencias a trabajadores: El sistema debe permitir tanto al administrador como al técnico TI, registrar las asignaciones de licencias a trabajadores pertenecientes a la gerencia dueña del producto. El trabajador que recibirá la asignación debe estar asociado a un equipo donde se usará la licencia, especificando el tipo de asignación y tiempo por el que se mantendrá esta asignación. Teniendo también un registro histórico de estos movimientos.
RF-09	Registro de asignación de licencia a servidor: El sistema permitirá tanto al administrador como al técnico TI, asignar licencias adquiridas a servidores o equipos, sin estar asociados a un trabajador en particular, teniendo también un histórico de estas asignaciones.
RF-10	Visualización de Contratos: El sistema permitirá tanto al administrador como al técnico TI, ver los contratos con sus productos asociados y a la gerencia que pertenecen. Esto por medio de una opción en el menú que permita visualizar una tabla con la siguiente información: id de contrato, gerencia, proveedor, costo, fecha de inicio, fecha de término, original, el cual corresponde a una validación si es que el contrato corresponde a una renovación o no.
RF-11	Manejo de Stock: El sistema debe manejar el stock de licencias actualizado, esto significa actualizar automáticamente la cantidad de licencias usadas y disponibles cada vez que se registre, por parte el administrador o el técnico TI, un nuevo movimiento asociado a cualquier licencia, para contar con ese dato actualizado a cada momento.
RF-12	Renovación de Licencia: El sistema debe permitirá al administrador identificar si el contrato a registrar corresponde a una renovación de licencias ya vencidas, teniendo trazabilidad en esta situación. Por medio de un campo que identifique a cada contrato como original o renovado.
RF-13	Notificaciones: El sistema notificará al administrador, dentro de la intranet y vía correo electrónico, cuando el plazo de término de un contrato se acerque (1 mes antes, 15 días y 5 días), así como también informar inmediatamente el día oficial de término de contrato de una licencia. Así como en movimientos de stock, en caso de que alguna licencia esté disponible para su reasignación, o si las licencias asociadas a un producto ya se encuentran ocupadas por ende no se puedan realizar más asignaciones. Esto por medio de correos y notificaciones que indiquen el nombre del software que está generando la

	notificación e información relevante por cada tipo de tema que requiera la notificación.
RF-14	Des asignación de Licencia: El sistema permitirá por parte el administrador o el técnico TI, deshacer una asignación que se haya realizado a cualquier trabajador, estando vigente. Permitiendo especificar el motivo de la operación: vacaciones, desvinculación de la empresa, termino de proyecto, o cualquier otro que justifique la des asignación.
RF-15	Subida de documentos: El sistema permitirá al administrador, al momento de registrar un nuevo contrato, poder subir de forma opcional una copia del contrato físico, para respaldar esa información cuando se genere cada contrato en el sistema.
RF-16	Administración de perfiles: El sistema permitirá al administrador, gestionar todos los perfiles de usuarios habilitados en la plataforma: creación, edición y eliminación. Esto para manejar los accesos de forma segura según vayan sucediendo movimientos de personal en el departamento TI

Tabla 2-1 Requerimientos Funcionales

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Requerimientos no funcionales

Código	Descripción
RNF-01	El sistema deberá tener un tiempo de respuesta, medido como el tiempo desde la solicitud de un usuario hasta la visualización completa de la respuesta, no mayor a 5 segundos, considerando que el sistema será usado por el equipo TI, que no supera los 10 usuarios, se tendrá un plan de internet fibra de mínimo 500 Mbps. El cumplimiento del tiempo será medido por medio de la herramienta de monitoreo Grafana, la cual ya es utilizada por la empresa.
RNF-02	El sistema debe funcionar en los siguientes navegadores: Chrome desde versión 102, Safari desde versión 14.0.2 y Firefox desde versión 115. Esto será medido con pruebas en los 3 navegadores mencionados.
RNF-03	El sistema debe utilizar los colores, estilos y logo en referencia de la intranet empresarial actual: fondos de formularios en blanco, banners, botones y barra superior de opciones en rojo.

RNF-04	El sistema debe contar con un perfil específico de acceso al sistema, por medio de un gestor de accesos, el cual será administrado por el usuario administrador.
RNF-05	Las copias de documentos que serán subidas al sistema deben ser en formato PDF, esto será implementado en el formulario de registro, por medio de una especificación al usuario del formato, además de una restricción de selección de archivo y posterior validación del formato una vez que el archivo se cargó.

Tabla 2-2 Requerimientos No Funcionales

Fuente: Elaboración propia

2.4 Estructura funcional del sistema (caso de uso general)

Para el diagrama, se contemplan 2 perfiles de usuarios del sistema:

- **Administrador:** Actor que puede realizar todas las acciones de los demás tipos de usuario. Sus acciones exclusivas son agregar/editar/eliminar un nuevo usuario al sistema y entidades como: fabricantes, proveedores, contratos, softwares, productos, departamentos.
- **Técnico TI:** Actor que puede gestionar: licencias, notificaciones, informes, asignaciones y consultar: disponibilidad de licencias, departamentos, historiales, usuarios, productos.

A continuación, se diagrama el caso de uso general del sistema administrador de licencias, para los dos usuarios anteriormente descritos:

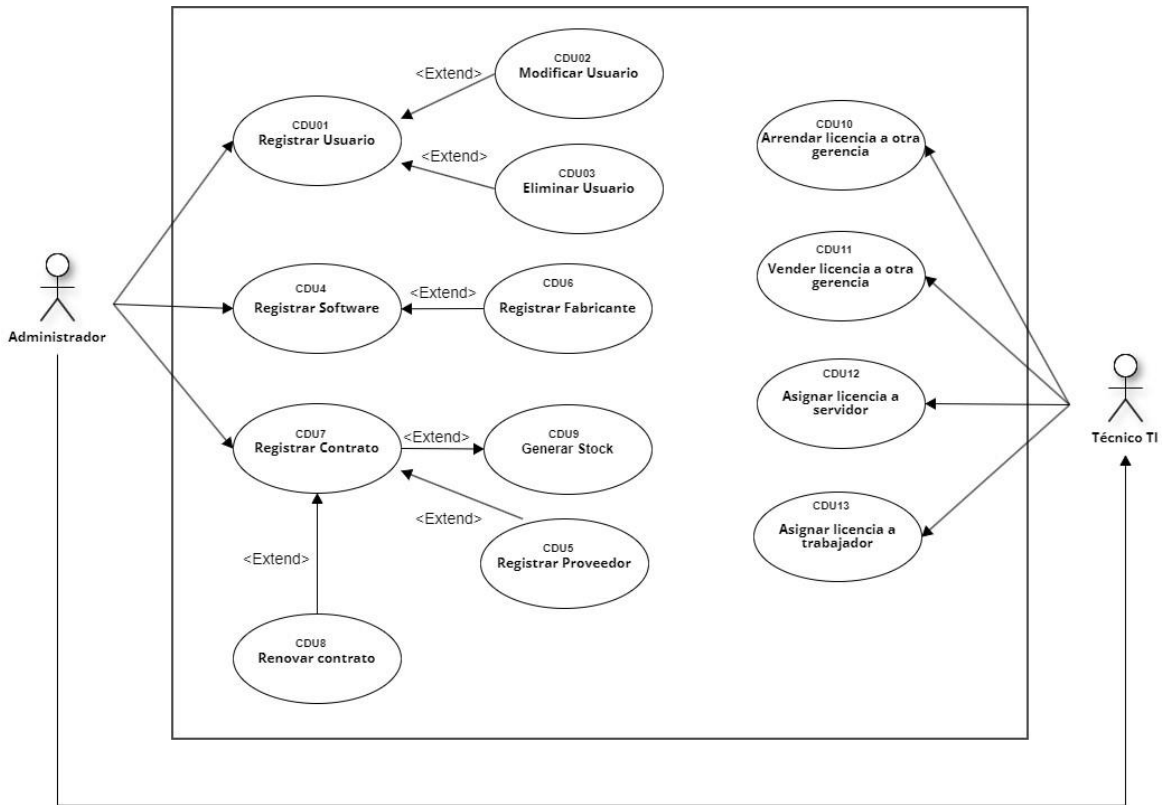


Ilustración 2-2: Diagrama Caso de Uso General

Fuente: Elaboración propia

2.5 Matriz de trazabilidad

Se presenta la matriz de trazabilidad, donde se puede identificar el cumplimiento de los requisitos en relación con cada caso de uso realizado en este capítulo. Asegurando de forma visual que están cubierto todos los requisitos que forman parte de la elaboración del sistema de administrador de licencias.

	CU 01	CU 02	CU 03	CU 04	CU 05	CU 06	CU 07	CU 08	CU 09	CU 10	CU 11	CU 12	CU 13
RF 01				X		X							
RF 02													
RF 03													X
RF 04							X				X		
RF 05												X	X
RF 06					X		X						
RF										X	X		

07													
RF 08													x
RF 09											x		
RF 10						x							
RF 11								x					
RF 12							x						
RF 13						x		x					
RF 14													x
RF 15						x							
RF 16	x	x	x										

Tabla 2-3 Matriz de Trazabilidad
Fuente: Elaboración propia

2.6 Modelo Conceptual

Se detalla el modelo conceptual del sistema administrador de licencias, representado en el modelo de dominio que permite dar solución a los requerimientos del sistema

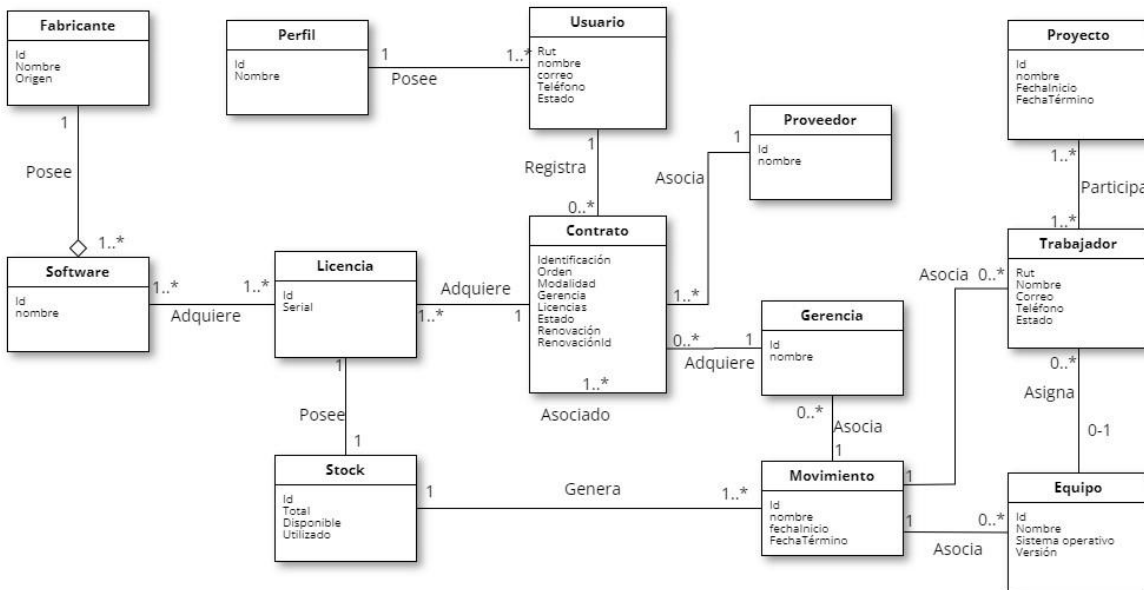


Ilustración 2-3: Modelo conceptual
Fuente: Elaboración propia

2.7 Modelo de Casos de Uso

En esta sección se describen los casos de uso narrativo, diagramas secuenciales, diagramas de colaboración y contratos que surgen del análisis de los requerimientos planteados en el sistema de licencias.

2.7.1 Caso de Uso Narrativo: CU01 Registrar Usuario

Caso de Uso	Registrar Usuario
Actor	Administrador
Propósito	Permite registrar un nuevo usuario al sistema
Pre-Condición	Administrador existe en el sistema y se autenticó exitosamente.
Post-Condición	El usuario se creó exitosamente
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador accede a la opción "Registrar Nuevo Usuario" en el módulo usuarios. 2. El sistema despliega el formulario de ingreso de datos. 3. Administrador ingresa datos que solicita el sistema: correo y perfil 4. Administrador seleccionar la opción "Guardar" 5. El sistema valida los datos ingresados para poder registrar el usuario en el sistema. 6. El sistema guarda los datos y registra al usuario, mostrando mensaje de creación exitoso.
Escenario Alternativo	<p>2.1 Administrador Selecciona opción "Cancelar".</p> <p>2.2 Sistema cierra formulario ingreso de datos, no se realiza ninguna operación, volviendo a módulo usuarios.</p> <p>5.1 Administrador no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.</p> <p>5.2 El sistema no reconoce datos ingresados por Administrador, retorna mensaje de validación errónea, volviendo al paso 2.</p>

Requerimientos Adicionales	El usuario por registrar debe estar previamente registrado como trabajador en la base de datos empresarial, contando con correo corporativo
----------------------------	---

Tabla 2-4 Caso de Uso Narrativo CU01 Registrar Usuario

Fuente: Elaboración propia

2.7.2 Diagrama De Secuencia: CU01 Registrar Usuario

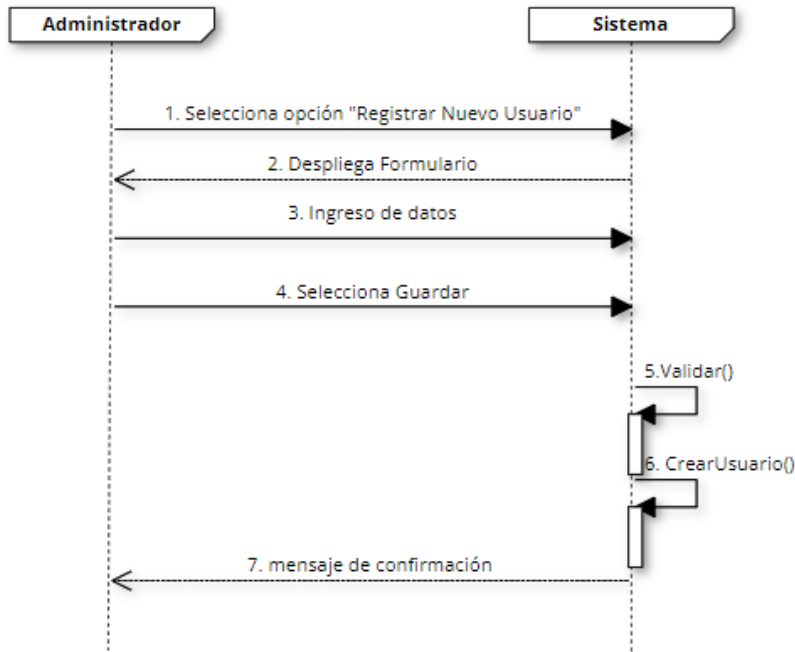


Ilustración 2-4: Diagrama de Secuencia CU01 Registrar usuario

Fuente: Elaboración propia

2.7.3 Contrato: CU01 Registrar Usuario

Operación	CrearUsuario(Usuario usuario)
Referencias Cruzadas	CU01 Registrar Usuario
Pre-Condición	Los datos fueron correctamente validados
Post-Condición	Se creó la instancia Usuario usuario Se asoció usuario con perfil por medio de usuario.idUsuario

Tabla 2-5 Contrato CU01 Registrar Usuario

Fuente: Elaboración propia

2.7.4 Caso de Uso Narrativo: CU02 Modificar Usuario

Caso de Uso	Modificar Usuario
Actor	Administrador
Propósito	Permite modificar un usuario existente en el sistema
Pre-Condición	El usuario por modificar debe estar registrado en el sistema
Post-Condición	El usuario fue modificado exitosamente
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador accede al listado de usuarios del sistema en el módulo usuario, presionando botón "Editar" asociado al usuario que desea. 2. El sistema despliega el formulario de modificación de datos. 3. Administrador ingresa datos opción "Modificar" 4. El sistema valida los datos ingresados para poder modificar el usuario en el sistema. 5. El sistema guarda los datos y actualiza al usuario, mostrando mensaje de actualización exitoso.
Escenario Alternativo	<p>2.1 Administrador Selecciona opción "Cancelar".</p> <p>4.1 Administrador no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.</p>
Requerimientos Adicionales	El usuario por modificar debe estar previamente creado

Tabla 2-6 Caso de Uso Narrativo CU02 Modificar Usuario

Fuente: Elaboración propia

2.7.5 Diagrama De Secuencia: CU02 Modificar Usuario

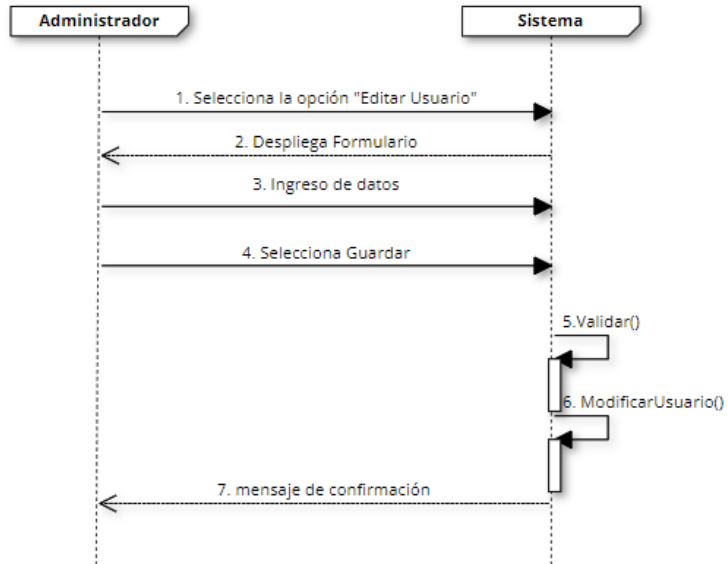


Ilustración 2-5: Diagrama de Secuencia CU02 Modificar usuario

Fuente: Elaboración propia

2.7.6 Contrato: CU02 Modificar Usuario

Operación	ModificarUsuario(Usuario usuario)
Referencias Cruzadas	CU02 Modificar Usuario
Pre-Condición	El usuario debe estar creado en el sistema, los datos ingresados deben ser válidos
Post-Condición	Se modifica usuario existente por medio de usuario.idUsuario

Tabla 2-7 Contrato CU02 Modificar Usuario

Fuente: Elaboración propia

2.7.7 Caso de Uso Narrativo: CU03 Eliminar Usuario

Caso de Uso	Eliminar Usuario
Actor	Administrador
Propósito	Permite eliminar un usuario existente en el sistema
Pre-Condición	El usuario por eliminar debe estar registrado en el sistema

Post-Condición	El usuario fue eliminado exitosamente
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador accede al listado de usuarios del sistema en el módulo usuario, presionando botón "Eliminar" asociado al usuario que desea. 2. El sistema despliega un mensaje para asegurar la acción de eliminar. 3. Administrador confirma por medio de opción "Eliminar" 4. El sistema elimina al usuario seleccionado, mostrando mensaje de eliminación exitoso.
Escenario Alternativo	3.1 Administrador Selecciona opción "Cancelar". Sistema cierra ventana de confirmación, sin llevar a cabo la eliminación
Requerimientos Adicionales	El usuario por eliminar debe estar registrado en el sistema

Tabla 2-8 Caso de Uso Narrativo CU03 Eliminar Usuario

Fuente: Elaboración propia

2.7.8 Diagrama De Secuencia: CU03 Eliminar Usuario

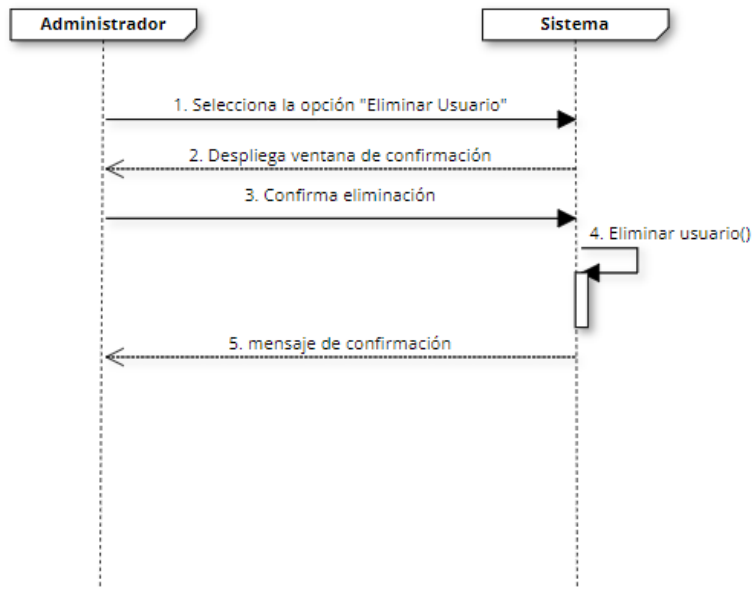


Ilustración 2-6: Diagrama de Secuencia CU03 Eliminar usuario

Fuente: Elaboración propia

2.7.9 Contrato: CU03 Eliminar Usuario

Operación	EliminarUsuario(Usuario usuario)
Referencias Cruzadas	CU03 Eliminar Usuario
Pre-Condición	El usuario debe estar creado en el sistema
Post-Condición	Se desactiva usuario existente por medio de usuario.idUsuario

Tabla 2-9 Contrato CU03 Eliminar Usuario

Fuente: Elaboración propia

2.7.10 Caso de Uso Narrativo: CU04 Registrar Software

Caso de Uso	Registrar Software
Actor	Administrador
Propósito	Permite registrar un nuevo software en el sistema
Pre-Condición	El software no debe existir en el sistema
Post-Condición	El software fue creado exitosamente
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador accede a opción "Registrar Software" 2. El sistema despliega el formulario de ingreso de datos. 3. Administrador ingresa datos del software que pide el sistema: nombre, versión y fabricante. 4. Administrador seleccionar la opción "Guardar" 5. Sistema valida información ingresada para crear el software. 6. El sistema guarda los datos y registra el software mostrando mensaje de creación exitoso.
Escenario Alternativo	<p>2.1 Administrador Selecciona opción "Cancelar", se vuelve a la vista inicial sin modificaciones.</p> <p>5.1 Administrador no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.</p>
Requerimientos Adicionales	-

Tabla 2-10 Caso de Uso Narrativo CU04 Registrar Software

Fuente: Elaboración propia

2.7.11 Diagrama De Secuencia: CU04 Registrar Software

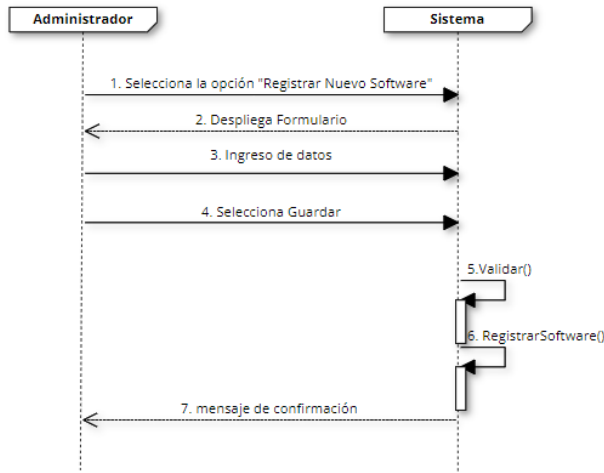


Ilustración 2-7: Diagrama de Secuencia CU04 Registrar Software

Fuente: Elaboración propia

2.7.12 Contrato: CU04 Registrar Software

Operación	RegistrarSoftware (Software software)
Referencias Cruzadas	CU04 Registrar Software
Pre-Condición	Los datos ingresados deben haber sido correctamente validados.
Post-Condición	Se creó la instancia Software software Se asoció software con fabricante por medio de fabricante.fabricanteId

Tabla 2-11 Contrato CU04 Registrar Software

Fuente: Elaboración propia

2.7.13 Caso de Uso Narrativo: CU05 Registrar Proveedor

Caso de Uso	Registrar Proveedor
Actor	Administrador
Propósito	Permite registrar un nuevo proveedor de software en el sistema
Pre-Condición	El proveedor no debe existir en el sistema
Post-Condición	El proveedor fue creado exitosamente

<p>Escenario Normal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador accede a opción "Registrar Proveedor" 2. El sistema despliega el formulario de ingreso de datos. 3. Administrador ingresa datos del proveedor que pide el sistema: nombre, y contactos asociados (nombre correo y mail). 4. Administrador seleccionar la opción "Guardar" 5. Sistema valida los datos ingresados, para crear el nuevo proveedor. 6. El sistema guarda los datos y registra el proveedor, él o los contactos ingresados, mostrando mensaje de creación exitoso.
<p>Escenario Alternativo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Administrador Selecciona opción "Cancelar". 5.1 Administrador no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.
<p>Requerimientos Adicionales</p>	<p>-</p>

Tabla 2-12 Caso de Uso Narrativo CU05 Registrar Proveedor
 Fuente: Elaboración propia

2.7.14 Diagrama De Secuencia: CU05 Registrar Proveedor

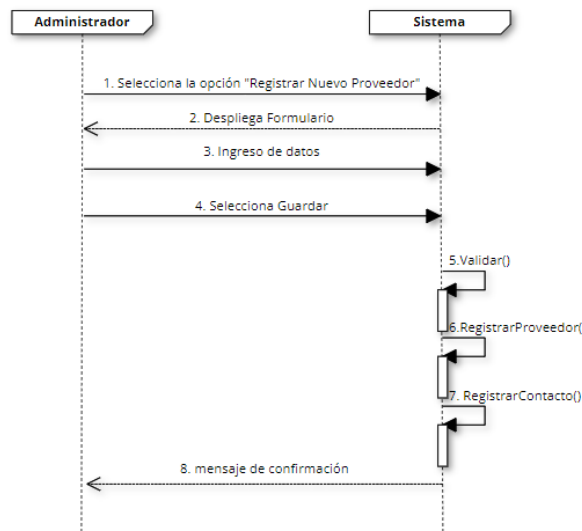


Ilustración 2-8: Diagrama de Secuencia CU05 Registrar Proveedor
 Fuente: Elaboración propia

2.7.15 Contrato: CU05 Registrar Proveedor

Operación	RegistrarProveedor (Proveedor proveedor)
Referencias Cruzadas	CU05 Registrar Proveedor
Pre-Condición	El proveedor no debe existir en el sistema
Post-Condición	Se creó la instancia Proveedor proveedor

Tabla 2-13 Contrato CU05 Registrar Proveedor

Fuente: Elaboración propia

2.7.16 Caso de Uso Narrativo: CU06 Registrar Fabricante

Caso de Uso	Registrar Fabricante
Actor	Administrador
Propósito	Permite registrar un nuevo fabricante de software en el sistema
Pre-Condición	El fabricante no debe existir en el sistema
Post-Condición	El fabricante fue creado exitosamente
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador accede a opción "Registrar Fabricante" 2. El sistema despliega el formulario de ingreso de datos. 3. Administrador ingresa datos del fabricante que pide el sistema. 4. Administrador seleccionar la opción "Guardar" 5. Sistema valida datos ingresados para registrar el fabricante 6. El sistema guarda los datos y registra el fabricante mostrando mensaje de creación exitoso.
Escenario Alternativo	<p>2.1 Administrador Selecciona opción "Cancelar", sistema vuelve a vista inicial sin modificaciones.</p> <p>4.1 Administrador no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.</p>
Requerimientos Adicionales	-

Tabla 2-14 Caso de Uso Narrativo CU06 Registrar Fabricante

Fuente: Elaboración propia

2.7.17 Diagrama De Secuencia: CU06 Registrar Fabricante

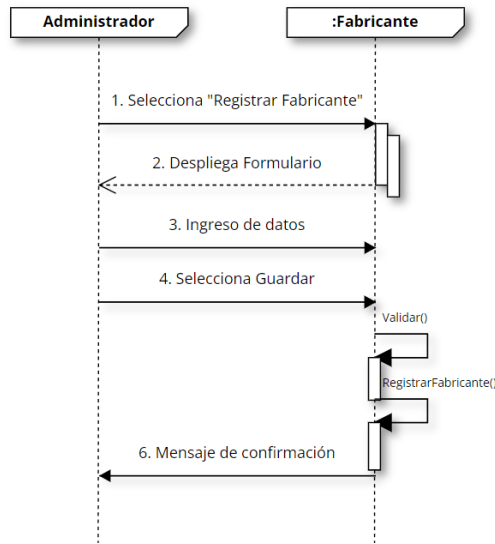


Ilustración 2-9: Diagrama de Secuencia CU06 Registrar Fabricante

Fuente: Elaboración propia

2.7.18 Contrato: CU06 Registrar Fabricante

Operación	RegistrarFabricante (Fabricante fabricante)
Referencias Cruzadas	CU06 Registrar Fabricante
Pre-Condición	El fabricante no debe existir en el sistema
Post-Condición	Se creó la instancia Fabricante fabricante

Tabla 2-15 Contrato CU06 Registrar Fabricante

Fuente: Elaboración propia

2.7.19 Caso de Uso Narrativo: CU07 Registrar Contrato

Caso de Uso	Registrar Contrato
Actor	Administrador
Propósito	Permite registrar un nuevo contrato en el sistema
Pre-Condición	El contrato no debe existir en el sistema
Post-Condición	El contrato fue creado exitosamente
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador accede a opción "Registrar Contrato" 2. El sistema despliega el formulario de ingreso de datos.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Administrador ingresa datos del contrato que pide el sistema: gerencia, proveedor, tipo, costo, fecha inicio, fecha fin. 4. Administrador seleccionar la opción "Guardar" 5. Sistema valida datos ingresados para la creación del contrato 6. El sistema guarda los datos y registra el contrato mostrando mensaje de creación exitoso.
Escenario Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Administrador Selecciona opción "Cancelar". 3.1 Administrador ingresa fecha no valida, sistema muestra mensaje en rojo para corregir el ingreso. 5.1 Administrador no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.
Requerimientos Adicionales	-

Tabla 2-16 Caso de Uso Narrativo CU07 Registrar Contrato

Fuente: Elaboración propia

2.7.20 Diagrama De Secuencia: CU07 Registrar Contrato

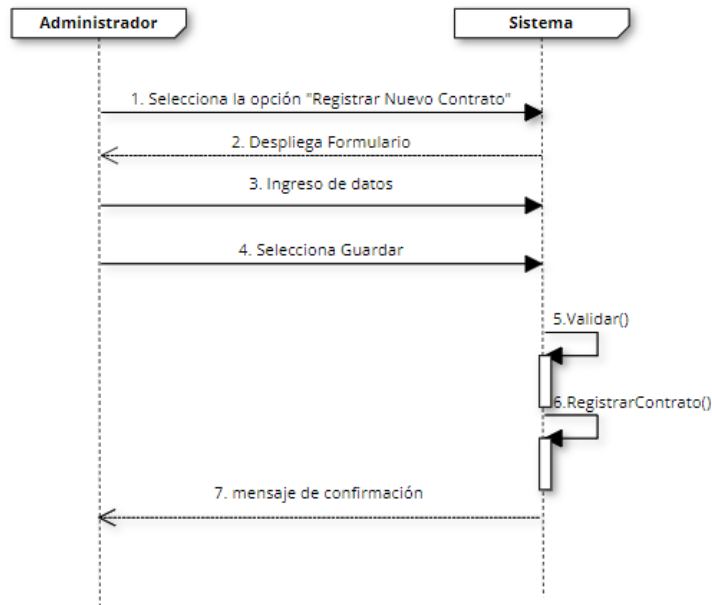


Ilustración 2-10: Diagrama de Secuencia CU07 Registrar Contrato

Fuente: Elaboración propia

2.7.21 Contrato: CU07 Registrar Contrato

Operación	RegistrarContrato (Contrato contrato)
Referencias Cruzadas	CU07 Registrar contrato
Pre-Condición	El contrato no debe existir en el sistema
Post-Condición	Se creó la instancia Contrato contrato Se asoció a gerencia por medio de contrato.gerenciaId Se asoció a proveedor por medio de contrato.proveedor.id

Tabla 2-17 Contrato CU07 Registrar Contrato

Fuente: Elaboración propia

2.7.22 Caso de Uso Narrativo: CU08 Renovar Contrato

Caso de Uso	Renovar Contrato
Actor	Administrador
Propósito	Permite registrar un nuevo contrato de renovación en el sistema
Pre-Condición	El contrato debe existir el sistema y figurar como terminado.
Post-Condición	El contrato fue renovado exitosamente
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador accede a visualización de contratos no activos, selecciona opción "Renovar Contrato" del contrato que desea renovar. 2. El sistema despliega el formulario de ingreso de datos para renovación. 3. Administrador ingresa datos del contrato que pide el sistema: fecha inicio, fecha fin, costo. 4. Administrador seleccionar la opción "Guardar" 5. Sistema valida datos ingresados para la renovación

	6. El sistema guarda los datos y registra el contrato mostrando mensaje de creación exitoso.
Escenario Alternativo	2.1 Administrador Selecciona opción "Cancelar". 5.1 Administrador ingresa fecha inválida, sistema muestra mensaje en rojo para corregir el ingreso. 5.2 Administrador no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.
Requerimientos Adicionales	El contrato debe existir el sistema y figurar como terminado.

Tabla 2-18 Caso de Uso Narrativo CU08 Renovar Contrato

Fuente: Elaboración propia

2.7.23 Diagrama De Secuencia: CU08 Renovar Contrato

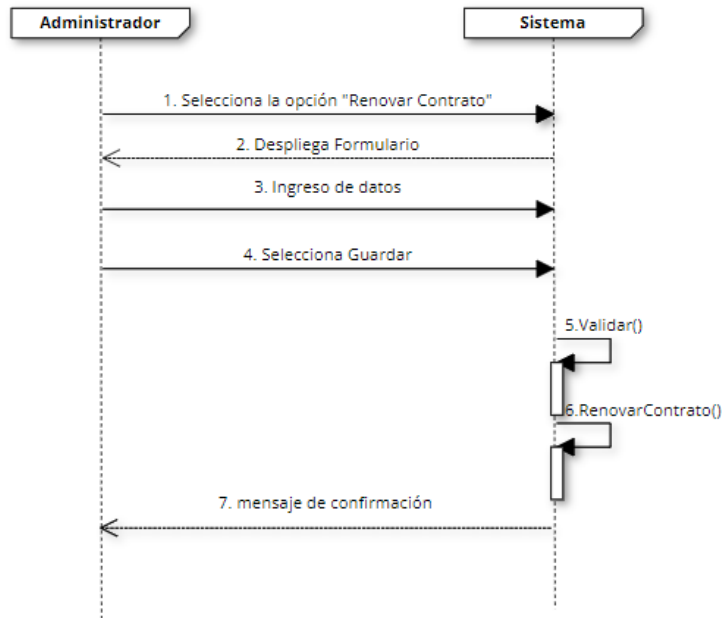


Ilustración 2-11: Diagrama de Secuencia CU08 Renovar Contrato

Fuente: Elaboración propia

2.7.24 Contrato: CU08 Renovar Contrato

Operación	RenovarContrato (Contrato contrato)
Referencias Cruzadas	CU08 Renovar contrato
Pre-Condición	El contrato debe existir en el sistema
Post-Condición	Se modifica instancia anterior Contrato contrato para desactivarlo Se genera un nuevo registro de contrato, asociado a su contrato anterior (el que se renovó) por medio de campo contrato.renovacion

Tabla 2-19 Contrato CU08 Renovar Contrato

Fuente: Elaboración propia

2.7.25 Caso de Uso Narrativo: CU09 Generar Stock

Caso de Uso	Generar Stock
Actor	Administrador
Propósito	Permite generar stock de licencias adquiridas por medio de un contrato
Pre-Condición	El contrato debe existir el sistema
Post-Condición	El stock se generó correctamente
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador accede a visualización de contratos, selecciona opción "Generar Stock" del contrato que desea actualizar. 2. El sistema despliega el formulario de ingreso de datos para stock. 3. Administrador ingresa datos del stock de contrato que pide el sistema: software, modalidad, serial, cantidad de licencias. 4. Administrador seleccionar la opción "Guardar" 5. Sistema valida datos ingresados y que el stock a generar, asociado a contrato específico no exista ya en el sistema

	6. El sistema guarda los datos y asocia el software ingresado al contrato específico, generando el stock, confirmando la operación con mensaje de creación exitoso.
Escenario Alternativo	2.1 Administrador Selecciona opción "Cancelar". 4.1 Administrador no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.
Requerimientos Adicionales	El contrato debe figurar como vigente

Tabla 2-20 Caso de Uso Narrativo CU09 Generar Stock

Fuente: Elaboración propia

2.7.26 Diagrama De Secuencia: CU09 Generar Stock

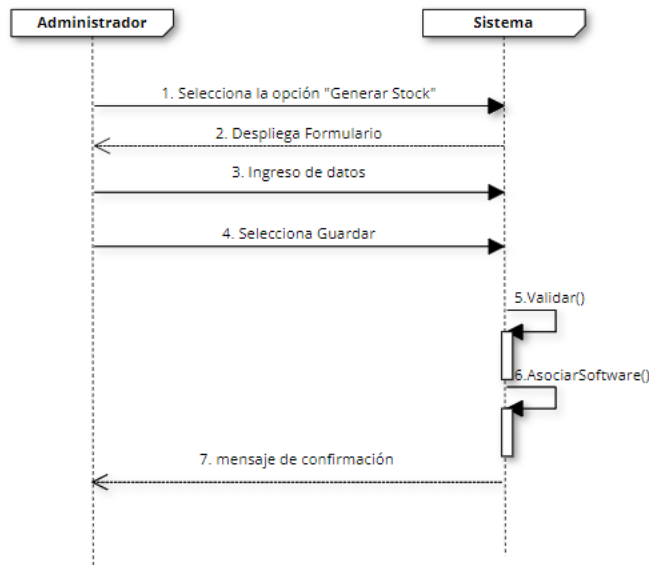


Ilustración 2-12: Diagrama de Secuencia CU09 Generar Stock

Fuente: Elaboración propia

2.7.27 Contrato: CU09 Generar Stock

Operación	AsociarSoftware(LicenciaStock licenciaStock)
Referencias Cruzadas	CU09 Generar Stock
Pre-Condición	El contrato debe existir en el sistema
Post-Condición	Se creó la instancia LicenciaStock licenciaStock

	<p>Se asocia a un contrato por medio de licenciaStock.contratoId</p> <p>Se asocia a software por medio de licenciaStock.softwareId</p>
--	--

Tabla 2-21 Contrato CU09 Generar Stock

Fuente: Elaboración propia

2.7.28 Caso de Uso Narrativo: CU10 Arrendar Licencia a Otra Gerencia

Caso de Uso	Arrendar licencia a otra gerencia
Actor	Administrador, Técnico TI
Propósito	Permite a la gerencia dueña, arrendar una cantidad de licencias a otra gerencia
Pre-Condición	El contrato debe existir el sistema
Post-Condición	Las licencias se arrendaron exitosamente.
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnico TI accede a visualización de stock, selecciona opción "Asignar" de la licencia que desea arrendar. 2. Sistema valida que la licencia a asignar tenga disponibilidad 3. El sistema despliega el formulario de asignación de licencias. 4. Técnico TI ingresa datos del formulario: tipo de movimiento: "Arrendar", gerencia de destino, cantidad de licencias inicio y término. 5. Técnico TI seleccionar la opción "Guardar" 6. Sistema valida datos ingresados de la licencia a arrendar 7. El sistema guarda los datos y registra el movimiento de arriendo, actualizando inmediatamente el stock de disponibilidad de las licencias, confirmando operación con mensaje de creación exitoso.
Escenario Alternativo	2.1 Técnico TI Selecciona opción "Cancelar".

	<p>4.2 Técnico TI ingresa cantidad de licencias no coincidente con disponibles, sistema marca en rojo error</p> <p>4.1 Técnico TI no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.</p>
Requerimientos Adicionales	<p>El contrato debe figurar como vigente</p> <p>La cantidad de licencias disponibles para asignación debe ser mínima 1</p>

Tabla 2-22 Caso de Uso Narrativo CU10 Arrendar Licencia

Fuente: Elaboración propia

2.7.29 Diagrama De Secuencia: CU10 Arrendar Licencia a Otra Gerencia

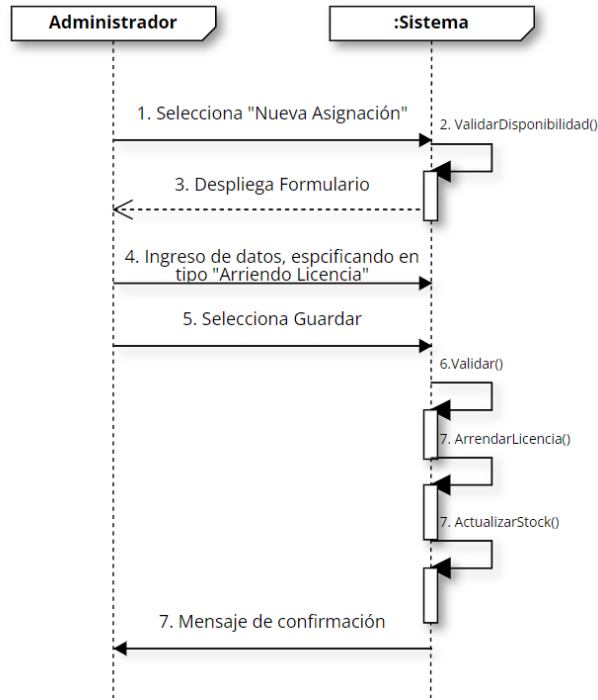


Ilustración 2-13: Diagrama de Secuencia CU10 Arrendar Licencia

Fuente: Elaboración propia

2.7.30 Contrato: CU10 Arrendar Licencia a Otra Gerencia

Operación	ArrendarLicencia (Stock stock, MovimientoGerencia cmg)
Referencias Cruzadas	CU10 Arrendar Licencia
Pre-Condición	El contrato debe existir en el sistema y la cantidad de licencias disponibles para asignación debe ser mínimo 1
Post-Condición	Se creó la instancia Se creó la instancia LicenciaStock licenciaStock Se creo la instancia MovimientoGerencia cmg Se asocia a gerencia por medio de cmg.gerenciaId Se asocia a tipo de movimiento por medio de cmg.movimientoId Se actualiza stock por medio de licenciaStock.disponible y licenciaStock.usado

Tabla 2-23 Contrato CU10 Arrendar Licencia

Fuente: Elaboración propia

2.7.31 Caso de Uso Narrativo: CU11 Vender Licencia a Otra Gerencia

Caso de Uso	Vender licencia a otra gerencia
Actor	Administrador, Técnico TI
Propósito	Permite a la gerencia dueña, vender una cantidad de licencias a otra gerencia
Pre-Condición	El contrato debe existir el sistema
Post-Condición	Las licencias se vendieron exitosamente.
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnico TI accede a visualización de stock, selecciona opción "Asignar" de la licencia que desea vender. 2. Sistema valida que la licencia a asignar tenga disponibilidad 3. El sistema despliega el formulario de asignación de licencias. 4. Técnico TI ingresa datos del formulario: tipo de movimiento: "Vender", gerencia de destino, cantidad de licencias, fecha de movimiento. 5. Técnico TI seleccionar la opción "Guardar

	<p>6. Sistema valida información de la licencia a vender</p> <p>7. El sistema guarda los datos y registra el movimiento de venta, actualizando inmediatamente el stock de disponibilidad de las licencias, confirmando operación con mensaje de creación exitoso.</p>
Escenario Alternativo	<p>2.1 Técnico TI Selecciona opción "Cancelar".</p> <p>5.1 Técnico TI ingresa cantidad de licencias no coincidente con disponibles, sistema marca en rojo error</p> <p>5.2 Técnico TI no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.</p>
Requerimientos Adicionales	<p>El contrato original debe figurar como vigente</p> <p>La cantidad de licencias disponibles para asignación debe ser mínima 1</p>

Tabla 2-24 Caso de Uso Narrativo CU11 Vender Licencia

Fuente: Elaboración propia

2.7.32 Diagrama De Secuencia: CU11 Vender Licencia a Otra Gerencia

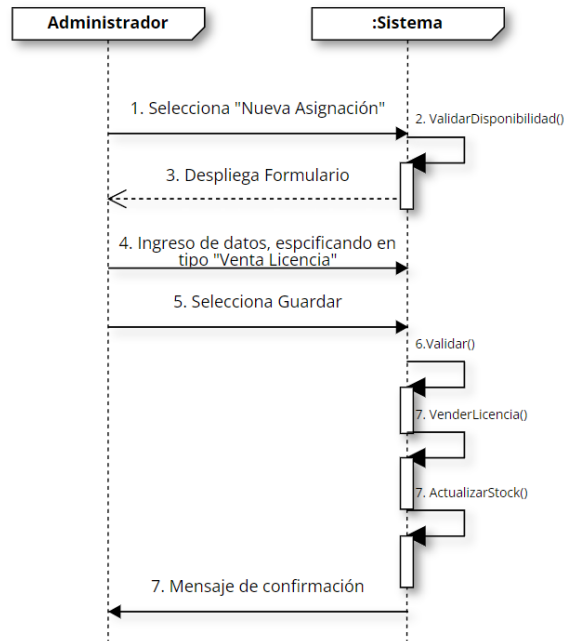


Ilustración 2-14: Diagrama de Secuencia CU11 Vender Licencia

Fuente: Elaboración propia

2.7.33 Contrato: CU11 Vender Licencia a Otra Gerencia

Operación	VenderLicencia (Stock stock, MovimientoGerencia cmg)
Referencias Cruzadas	CU11 Vender Licencia
Pre-Condición	El contrato debe existir en el sistema y la cantidad de licencias disponibles para asignación debe ser mínimo 1
Post-Condición	Se creó la instancia LicenciaStock licenciaStock Se creo la instancia MovimientoGerencia cmg Se asocia a gerencia por medio de cmg.gerenciaId Se asocia a tipo de movimiento por medio de cmg.movimientoId Se actualiza stock por medio de licenciaStock.disponible y licenciaStock.usado

Tabla 2-25 Contrato CU11 Vender Licencia

Fuente: Elaboración propia

2.7.34 Caso de Uso Narrativo: CU12 Asignar Licencia a Servidor

Caso de Uso	Asignar Licencia a Servidor
Actor	Administrador, Técnico TI
Propósito	Permite a la gerencia dueña, asignar una licencia a un servidor
Pre-Condición	El contrato y el equipo deben existir el sistema
Post-Condición	Las licencias se asignaron exitosamente.
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnico TI accede a visualización de stock, selecciona opción "Asignar" de la licencia que desea asignar. 2. Sistema valida que la licencia a asignar tenga disponibilidad 3. El sistema despliega el formulario de asignación de licencias. 4. Técnico TI ingresa datos del formulario: tipo de movimiento: "Asignación Servidor", equipo de destino, fecha de inicio, fecha de termino.

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Técnico TI seleccionar la opción "Guardar" 6. Sistema valida información ingresada para la licencia a asignar. 7. El sistema guarda los datos y registra el movimiento de venta, actualizando inmediatamente el stock de disponibilidad de las licencias, confirmando operación con mensaje de creación exitoso.
Escenario Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Técnico TI Selecciona opción "Cancelar". 4.1 Técnico TI no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.
Requerimientos Adicionales	<p>El contrato original debe figurar como vigente, la cantidad de licencias disponibles para asignación debe ser mínima 1 y el equipo a asignar debe existir en el sistema</p>

Tabla 2-26 Caso de Uso Narrativo CU12 Asignar Licencia a Servidor

Fuente: Elaboración propia

2.7.35 Diagrama De Secuencia: CU12 Asignar Licencia a Servidor

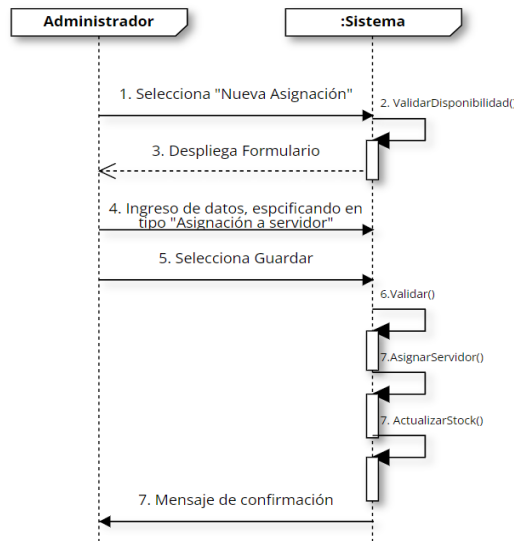


Ilustración 2-15: Diagrama de Secuencia CU12 Asignar Licencia a Servidor

Fuente: Elaboración propia

2.7.36 Contrato: CU12 Asignar Licencia a Servidor

Operación	AsignarServidor (LicenciaStock licenciaStock)
Referencias Cruzadas	CU12 Asignar Licencia a Servidor
Pre-Condición	El contrato y el equipo deben existir en el sistema, la cantidad de licencias disponibles para asignación debe ser mínimo 1
Post-Condición	Se creó la instancia LicenciaStock licenciaStock Se creo la instancia MovimientoEquipo cme Se asocia a equipo por medio de cme.equipoId Se actualiza stock por medio de licenciaStock.disponible y licenciaStock.usado

Tabla 2-27 Caso de Uso Narrativo CU12 Asignar Licencia a Servidor

Fuente: Elaboración propia

2.7.37 Caso de Uso Narrativo: CU13 Asignar Licencia a trabajador

Caso de Uso	Asignar Licencia a trabajador
Actor	Administrador, Técnico TI
Propósito	Permite a la gerencia dueña, asignar una licencia a un trabajador
Pre-Condición	El contrato, el equipo y el trabajador deben existir el sistema
Post-Condición	La licencia se asignó exitosamente.
Escenario Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnico TI accede a visualización de stock, selecciona opción "Asignar" de la licencia que desea vender. 2. Sistema valida que la licencia a asignar tenga disponibilidad 3. El sistema despliega el formulario de asignación de licencias. 4. Técnico TI ingresa datos del formulario: tipo de movimiento: "Asignación Trabajador", trabajador, equipo de destino, fecha de inicio, fecha de termino. 5. Técnico TI seleccionar la opción "Guardar

	<p>6. Sistema valida datos ingresados de la licencia a asignar</p> <p>7. El sistema guarda los datos y registra el movimiento, actualizando inmediatamente el stock de disponibilidad de las licencias, confirmando operación con mensaje de creación exitoso.</p>
Escenario Alternativo	<p>2.1 Técnico TI Selecciona opción "Cancelar".</p> <p>4.1 Técnico TI no completa toda la información, sistema marca en rojos campos faltantes.</p>
Requerimientos Adicionales	<p>El contrato original debe figurar como vigente, la cantidad de licencias disponibles para asignación debe ser mínima 1, el trabajador y el equipo a asignar deben existir en el sistema</p>

Tabla 2-28 Caso de Uso Narrativo CU13 Asignar Licencia a Trabajador

Fuente: Elaboración propia

2.7.38 Diagrama De Secuencia: CU13 Asignar Licencia a trabajador

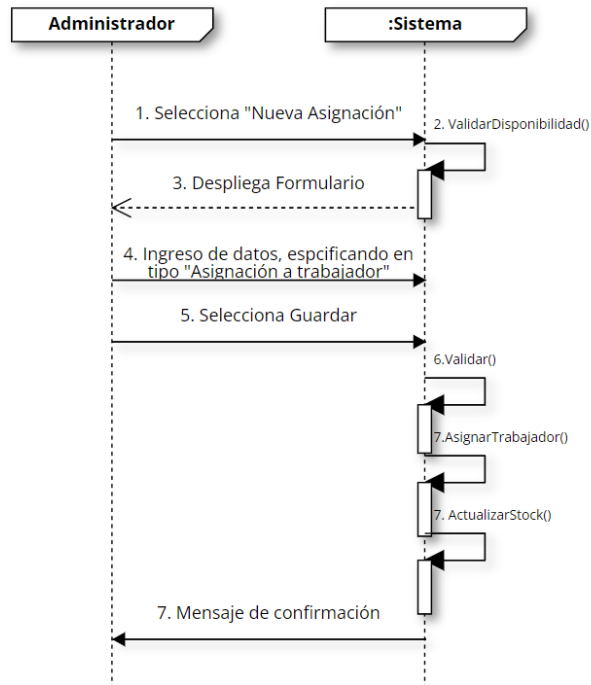


Ilustración 2-16: Diagrama de Secuencia CU13 Asignar Licencia a Trabajador

Fuente: Elaboración propia

2.7.39 Contrato: CU13 Asignar Licencia a trabajador

Operación	AsignarTrabajador (Stock stock, MovimientoTrabajador cmt)
Referencias Cruzadas	CU13 Asignar Licencia a trabajador
Pre-Condición	El contrato el equipo y el trabajador deben existir en el sistema, la cantidad de licencias disponibles para asignación debe ser mínimo 1
Post-Condición	Se creó la instancia LicenciaStock licenciaStock Se creo la instancia MovimientoTrabajador cmt Se asocia a trabajador por medio de cmt.trabajadorId Se actualiza stock por medio de licenciaStock.disponible y licenciaStock.usado

Tabla 2-29 Contrato CU13 Asignar Licencia a Trabajador

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

3.1 Arquitectura de software

Para el desarrollo del sistema de administración de licencias de software, se usará una arquitectura en capas en conjunto con un patrón de diseño de software Modelo-Vista-Controlador (MVC). Este patrón ofrece una estructura organizativa que separa los datos y la lógica de negocio de la aplicación, de la interfaz de usuario, proporcionando así una mayor modularidad y mantenibilidad.

El Modelo se encargará de representar y gestionar los datos relacionados con las licencias y la lógica de negocio asociada. La Vista se ocupará de la presentación de la información, y para la interfaz de usuario se utilizará JavaScript junto con HTML5 y Bootstrap para lograr una experiencia de usuario moderna y atractiva.

El Controlador será responsable de gestionar las interacciones del usuario y las comunicaciones entre la interfaz de usuario y el backend. Implementando un servicio Backend for Frontend (BFF) utilizando Spring Boot; el cual actuará como intermediario entre la interfaz de usuario y el backend.

El servicio Backend (BL) será otro componente implementado con Spring Boot; encargado de recibir, almacenar y consultar datos en la base de datos PostgreSQL. Esta arquitectura permitirá una clara separación de responsabilidades, facilitando el mantenimiento y la escalabilidad del sistema.

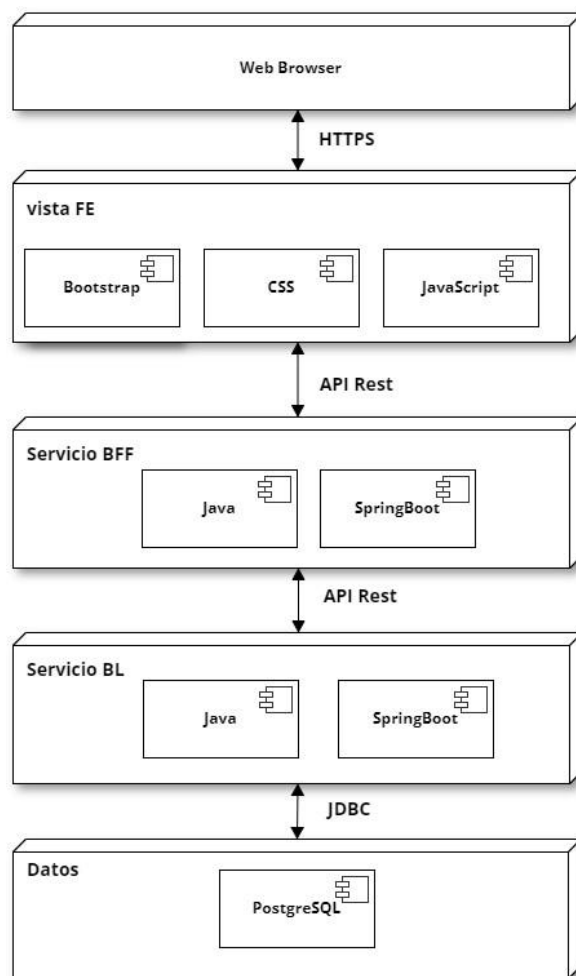


Ilustración 3-1: Diagrama de arquitectura

Fuente: Elaboración propia

3.2 Recurso computacional

El sistema operativo a utilizar para el desarrollo corresponde a Windows, en su versión Windows 11, dado a su mayor soporte comunitario y del proveedor. Considerando además las siguientes características del equipo:

- Procesador Intel (R) Core i5-2450M CPU @2.50Ghz o superior
- Memoria Ram 16GB

3.3 Lenguajes de programación y tecnologías

- HTML5: Estructura de página web.

- JavaScript: Para la interacción entre el front y el back, elegido por su orientación a objetos, gran cantidad de documentación y soporte, además de asegurar una página web dinámica que permita una buena experiencia de usuario.
- CSS: Para todo el diseño y organización de la parte visual estética del sistema.
- Java: lenguaje de programación robusto y orientado a objetos utilizados en el desarrollo del lado del servidor. Su capacidad multiplataforma y la amplia comunidad de desarrolladores respaldan su elección para implementar la lógica del servidor.
- SpringBoot: framework de desarrollo para Java que simplifica la creación de aplicaciones Java basado en el principio de convención sobre configuración. Facilita el desarrollo de aplicaciones empresariales mediante la gestión de la configuración y la integración con otros frameworks.
- SQL: Lenguaje para base de datos relacionales, elección en directa consecuencia de uso y expansión de base de dato existente (PostgreSQL).
- UML: Para documentación del sistema.
- Framework Bootstrap 5: La interfaz de usuario será desarrollada en el framework Bootstrap con HTML5, ya que permite que el sistema sea accesible y adaptable en la mayoría de los dispositivos.
- PostgreSQL: Por medio de gestor pgAdmin, siguiendo el lineamiento actual de la empresa, el cual corresponde a base de datos existente en PostgreSQL.
- IntelliJ: entorno de desarrollo integrado que ofrece soporte para múltiples lenguajes, incluyendo Java, PHP, HTML, JavaScript y CSS.
- Cacao: software para diseñar y dibujar diagramas del sistema, con soporte UML
- Bizagi: software de modelado que se utiliza para representar procesos empresariales mediante diagramas BPMN

3.2 Diseño de datos

3.2.1 Modelo de clases

En esta sección se presenta el modelo de clases del sistema de administración de licencias.

Nombre de Tabla		Contacto	
Descripción		Tabla de contactos asociados a proveedores	
Llave Primaria		cc_id	
Llave Foránea		pv_id -> Proveedor	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
cc_id	Int		Serial id del contacto
pv_id	Int		Serial id del fabricante asociado
cc_nombre	Varchar	250	Nombre del contacto
cc_mail	Varchar	100	Email del contacto
cc_telefono	Int		Teléfono de contacto

Nombre de Tabla		Contrato	
Descripción		Tabla de contratos de la empresa	
Llave Primaria		ct_id	
Llave Foránea		gr_id -> Gerencia pv_id -> Proveedor user_id -> Usuario ar_id -> Archivo	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
ct_id	Int		Serial id del contrato
gr_id	Int		Serial id de la gerencia
pv_id	Int		Serial id del proveedor
user_id	Int		Serial id del usuario que registró el contrato
ar_id	Int		Serial id del archivo de contrato
ct_orden	Varchar	50	Identificador propio del contrato, código interno
ct_fechaInicio	Date		Fecha inicio de contrato
ct_fechaTermino	Date		Fecha termino de contrato
ct_fechaCreacion	Timestamp		Fecha de creación de contrato en sistema
ct_costo	Float		Costo del contrato
ct_estado	Boolean		Estado del contrato (vigente o inactivo)
ct_renovación	Boolean		Indica si el contrato es una renovación

ct_renovación_id	Integer		Id del contrato que se está renovando (si corresponde)
------------------	---------	--	--

Nombre de Tabla		Equipo	
Descripción		Tabla de equipos computacionales de la empresa	
Llave Primaria		eq_id	
Llave Foránea		-	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
eq_id	Int		Serial id del equipo
eq_nombre	Varchar	100	Nombre del equipo
eq_modelo	Varchar	100	Modelo del equipo

Nombre de Tabla		Fabricante	
Descripción		Tabla de fabricantes de software	
Llave Primaria		fb_id	
Llave Foránea		-	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
fb_id	Int		Serial id del fabricante
fb_nombre	Varchar	50	Nombre de fabricante

Nombre de Tabla		Gerencia	
Descripción		Tabla de gerencias de la empresa	
Llave Primaria		gr_id	
Llave Foránea		-	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
gr_id	Int		Serial id de la gerencia
gr_nombre	Varchar	100	Nombre de la gerencia

Nombre de Tabla	Licencia_stock		
Descripción	Tabla de stock de licencias: softwares asociados a contrato		
Llave Primaria	ls_id		
Llave Foránea	ct_id -> Contrato sw_id -> Software		

		md_id -> Modalidad	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
ls_is	Int		Serial id de licencia_stock
ct_id	Int		Serial id del contrato
sw_id	Int		Serial id del software
md_id	Int		Serial id de la modalidad
ls_serial	Varchar	250	Clave de producto de licencia de software
ls_total	Int		Cantidad total de licencias adquiridas del software específico
ls_disponible	Int		Cantidad de licencias disponibles
ls_usado	Int		Cantidad de licencias usadas

Nombre de Tabla		Modalidad	
Descripción		Tabla que indica la modalidad de la licencia adquirida	
Llave Primaria		md_id	
Llave Foránea		-	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
md_id	Int		Serial id de modalidad
md_nombre	Varchar	50	Nombre del tipo de modalidad

Nombre de Tabla		Movimiento_equipo	
Descripción		Tabla de asignaciones de licencias a servidor	
Llave Primaria		Mov_eq_id	
Llave Foránea		ls_id -> Licencia_stock eq_id -> Equipo	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
mov_eq_id	Int		Serial id de movimiento_equipo
ls_id	Int		Serial id del stock de licencia (contrato y software)
eq_id	Int		Serial id del equipo
mov_eq_fechaInicio	Date		Fecha inicio de asignación
mov_eq_fechaTermino	Date		Fecha término de asignación
mov_eq_fechaCreación	Timestamp		Fecha/hora de creación del movimiento en el sistema

Nombre de Tabla		Movimiento_gerencia	
Descripción		Tabla de asignaciones de licencias entre gerencias	
Llave Primaria		mov_gr_id	
Llave Foránea		ls_id -> Licencia_stock tm_id -> Tipo_movimiento gr_id -> Gerencia	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
mov_gr_id	Int		Serial id de movimiento_gerencia
ls_id	Int		Serial id del stock de licencia (contrato y software)
tm_id	Int		Serial id de tipo_movimiento
gr_id	Int		Serial id de la gerencia a asignar
mov_gr_fechaInicio	Date		Fecha inicio asignación
mov_gr_fechaTermino	Date		Fecha término asignación
mov_gr_cantidad	Int		Cantidad de licencias asignadas
mov_gr_costo	Float		Costo que generó el movimiento
mov_gr_fechaCreación	Timestamp		Fecha/hora de creación del movimiento en el sistema

Nombre de Tabla		Movimiento_trabajador	
Descripción		Tabla de asignaciones de licencias a trabajadores	
Llave Primaria		mov_tr_id	
Llave Foránea		tr_id -> Trabajador eq_id -> Equipo ls_id -> Licencia_stock	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
mov_tr_id	Int		Serial id de movimiento_trabajador
tr_id	Int		Serial id del trabajador
eq_id	Int		Serial id del equipo
ls_id	Int		Serial id del stock (contrato y software)
mov_tr_fechaInicio	Date		Fecha de inicio de asignación
mov_tr_fechaTermino	Date		Fecha de término de asignación

mov_tr_fechaCreación	Timest amp		Fecha/hora de creación del movimiento en el sistema
----------------------	---------------	--	---

Nombre de Tabla		Perfil	
Descripción		Tabla de perfiles del sistema	
Llave Primaria		perfil_id	
Llave Foránea		-	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
perfil_id	Int		Serial id del perfil
perfil_nombre	Varchar	50	Nombre del perfil
Nombre de Tabla		Proveedor	
Descripción		Tabla de proveedores de software	
Llave Primaria		pv_id	
Llave Foránea		-	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
pv_id	Int		Serial id del proveedor
pv_nombre	Varchar	250	Nombre del proveedor

Nombre de Tabla		Proyecto	
Descripción		Tabla de proyectos de la empresa	
Llave Primaria		py_id	
Llave Foránea		-	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
py_id	Int		Serial id del proyecto
py_nombre	Varchar	100	Nombre del proyecto
py_fechaInicio	Date		Fecha inicio de proyecto
py_fechaTermino	Date		Fecha término de proyecto

Nombre de Tabla		Software	
Descripción		Tabla de softwares	
Llave Primaria		sw_id	
Llave Foránea		fb_id -> Fabricante	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
sw_id	Int		Serial id del software

fb_id	Int		Serial id del fabricante asociado
sw_nombre	Varchar	250	Nombre del software
sw_version	Varchar	10	Versión del software

Nombre de Tabla		Tipo_movimiento	
Descripción		Tabla de tipos de movimientos de licencias entre gerencias	
Llave Primaria		tm_id	
Llave Foránea		-	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
Tm_id	Int		Serial id de tipo_movimiento
Tm_nombre	Varchar	50	Nombre del tipo de movimiento

Nombre de Tabla		Trabajador	
Descripción		Tabla de trabajadores de la empresa	
Llave Primaria		tr_id	
Llave Foránea		-	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
tr_id	Int		Serial id del trabajador
tr_rut	Varchar	15	Rut del trabajador
tr_nombre	Varchar	250	Nombre del trabajador
tr_mail	Varchar	100	Mail del trabajador
tr_estado	Boolean		Estado de vigencia del trabajador

Nombre de Tabla		Usuario	
Descripción		Tabla de Usuarios del sistema	
Llave Primaria		user_id	
Llave Foránea		perfil_id -> Perfil	
Campo	Tipo	Largo	Descripción
user_id	Int		Serial id del usuario
perfil_id	Int		Serial id del perfil de usuario
user_rut	Varchar	15	Rut del usuario
user_nombre	Varchar	250	Nombre del usuario
user_mail	Varchar	100	Mail del usuario
user_estado	Boolean		Estado del usuario en el sistema

3.3 Diagramas de secuencias extendidos

3.3.1 Diagrama de secuencia extendido CU01: Registrar Usuario

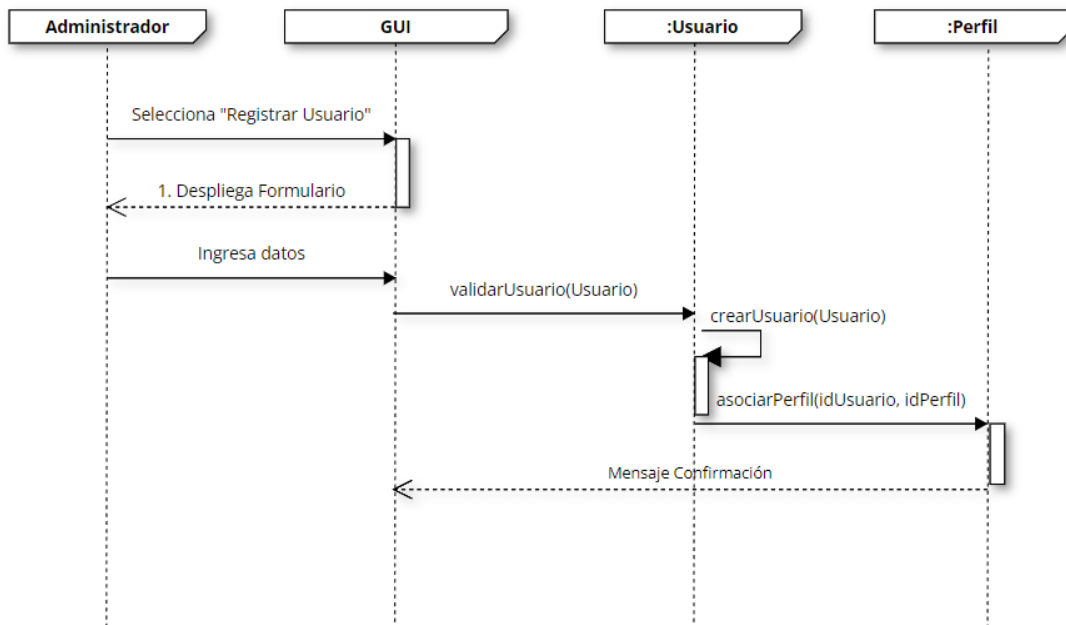


Ilustración 3-4: Diagrama de secuencia extendido CU01: Registrar Usuario

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Diagrama de secuencia extendido CU02: Modificar Usuario

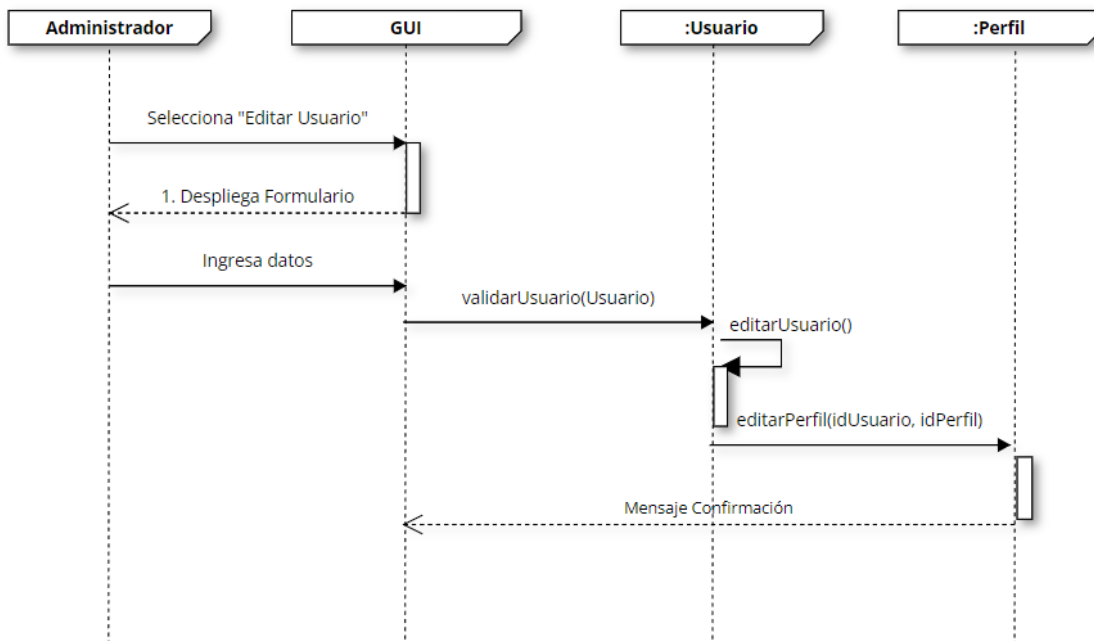


Ilustración 3-5: Diagrama de secuencia extendido CU02: Modificar Usuario

Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Diagrama de secuencia extendido CU03: Eliminar Usuario

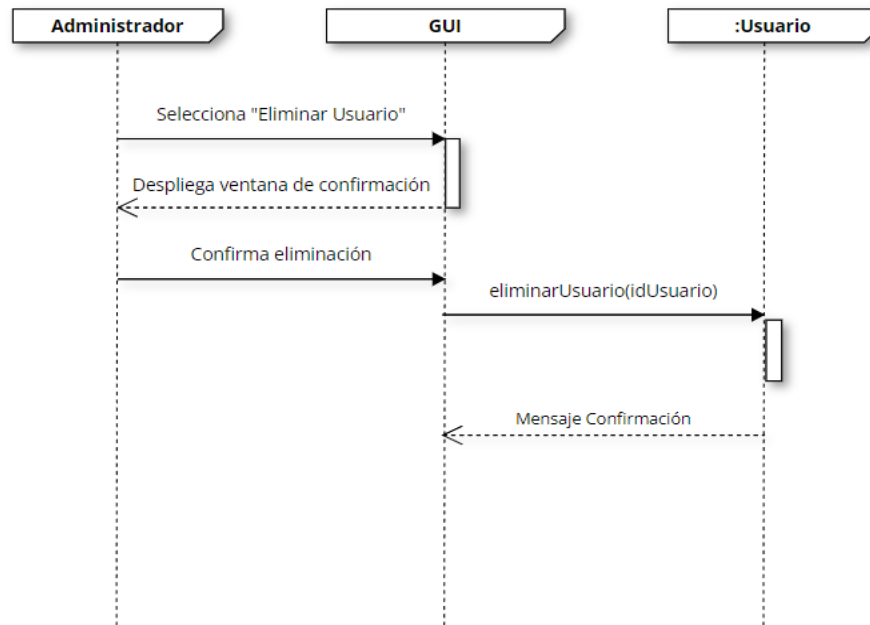


Ilustración 3-6: Diagrama de secuencia extendido CU03: Eliminar Usuario

Fuente: Elaboración propia

3.3.4 Diagrama de secuencia extendido CU04: Registrar Software

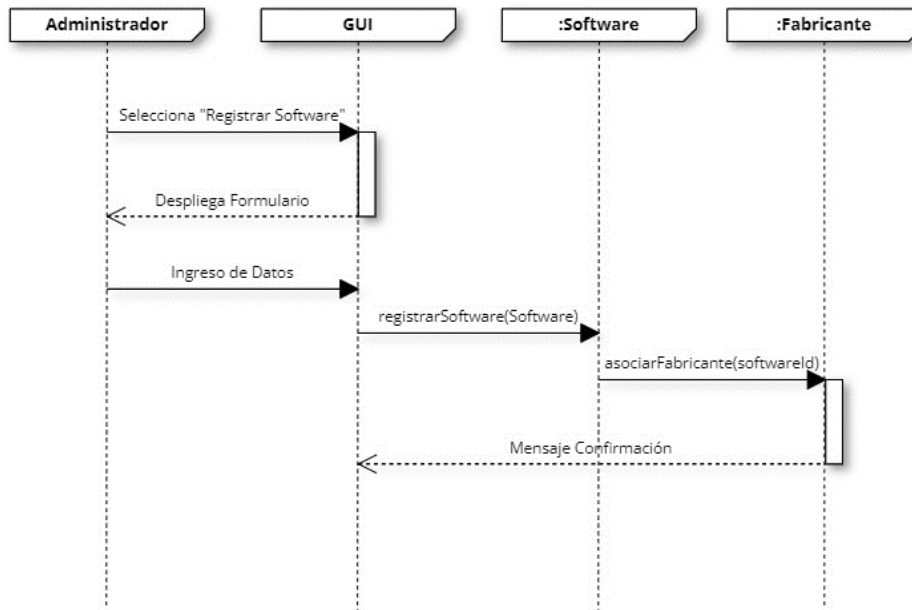


Ilustración 3-7: Diagrama de secuencia extendido CU04: Registrar Software

Fuente: Elaboración propia

3.3.5 Diagrama de secuencia extendido CU05: Registrar Proveedor

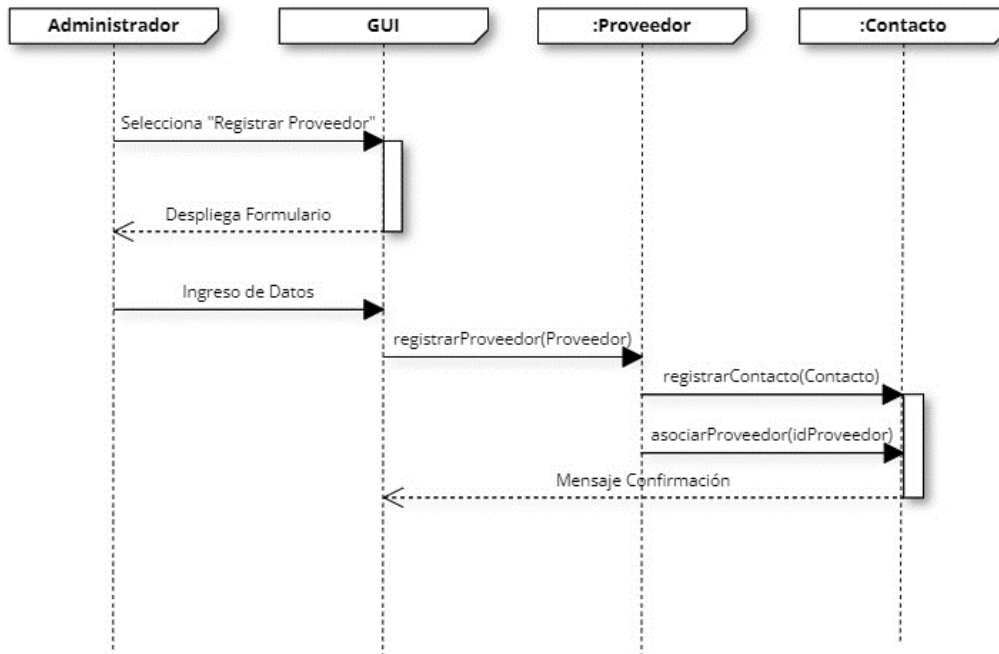


Ilustración 3-8: Diagrama de secuencia extendido CU05: Registrar Proveedor

Fuente: Elaboración propia

3.3.6 Diagrama de secuencia extendido CU06: Registrar Fabricante

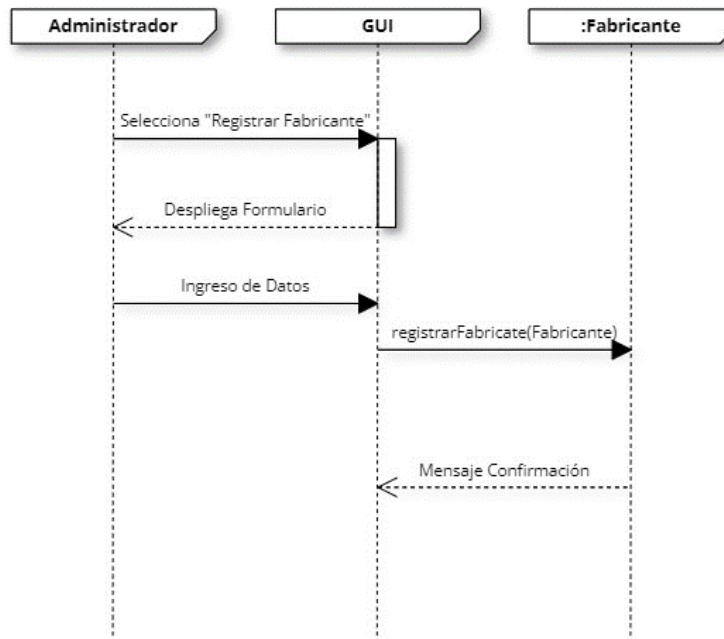


Ilustración 3-9: Diagrama de secuencia extendido CU06: Registrar Fabricante

Fuente: Elaboración propia

3.3.7 Diagrama de secuencia extendido CU07: Registrar Contrato

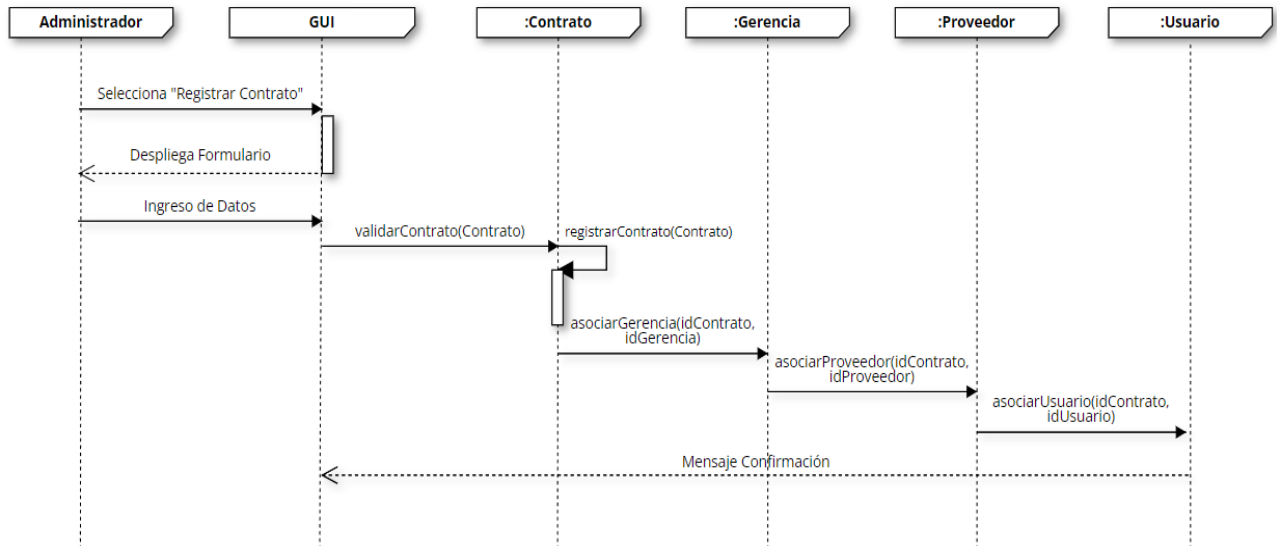


Ilustración 3-10: Diagrama de secuencia extendido CU07: Registrar Contrato

Fuente: Elaboración propia

3.3.8 Diagrama de secuencia extendido CU08: Renovar Contrato

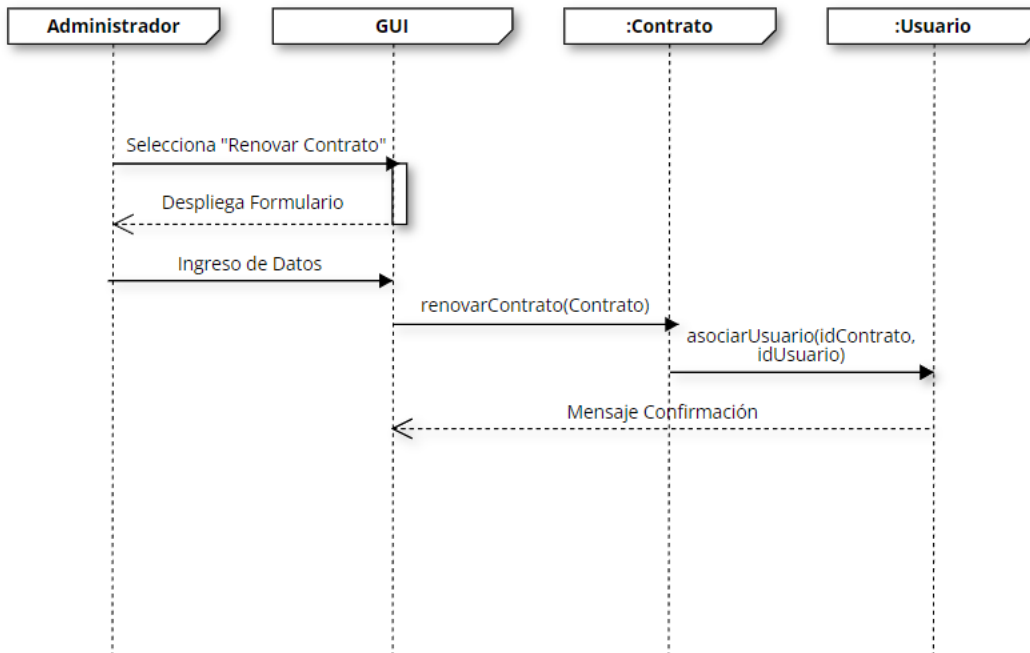


Ilustración 3-11: Diagrama de secuencia extendido CU08: Renovar Contrato

Fuente: Elaboración propia

3.3.9 Diagrama de secuencia extendido CU09: Generar Stock

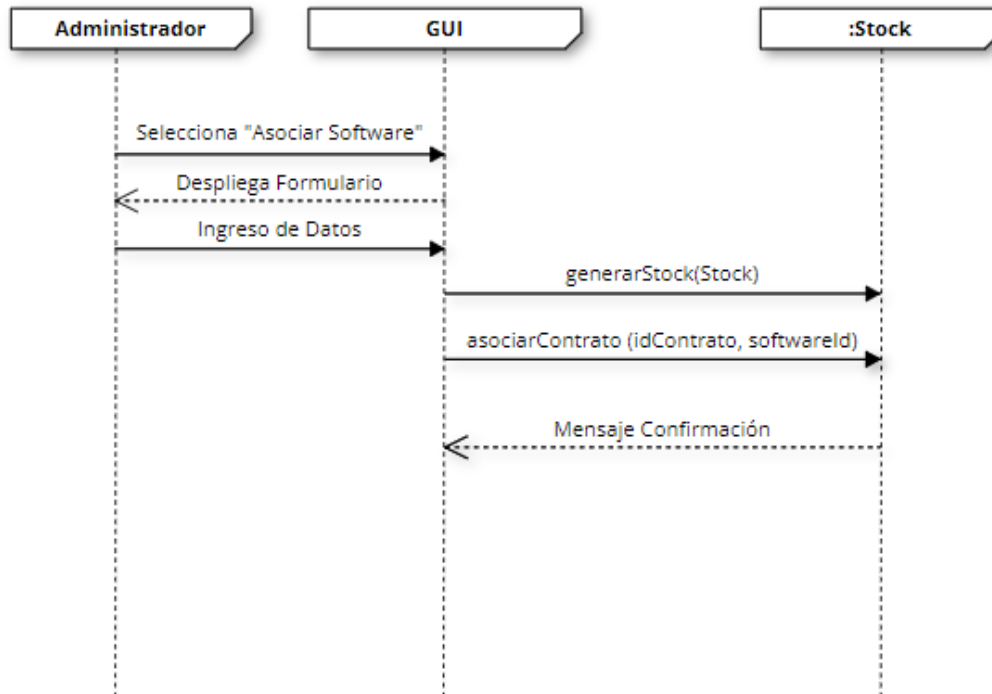


Ilustración 3-12: Diagrama de secuencia extendido CU09: Generar Stock

Fuente: Elaboración propia

3.3.10 Diagrama de secuencia extendido CU10: Arrendar licencia a otra gerencia

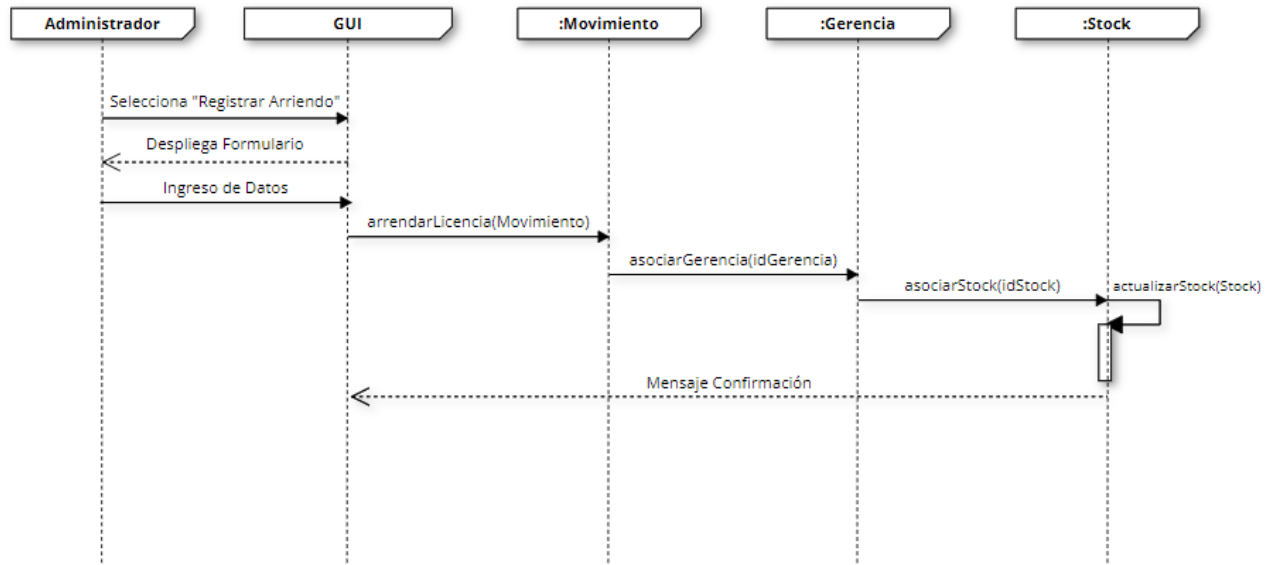


Ilustración 3-13: Diagrama de secuencia extendido CU10: Arrendar Licencia

Fuente: Elaboración propia

3.3.11 Diagrama de secuencia extendido CU011: Vender licencia a otra gerencia

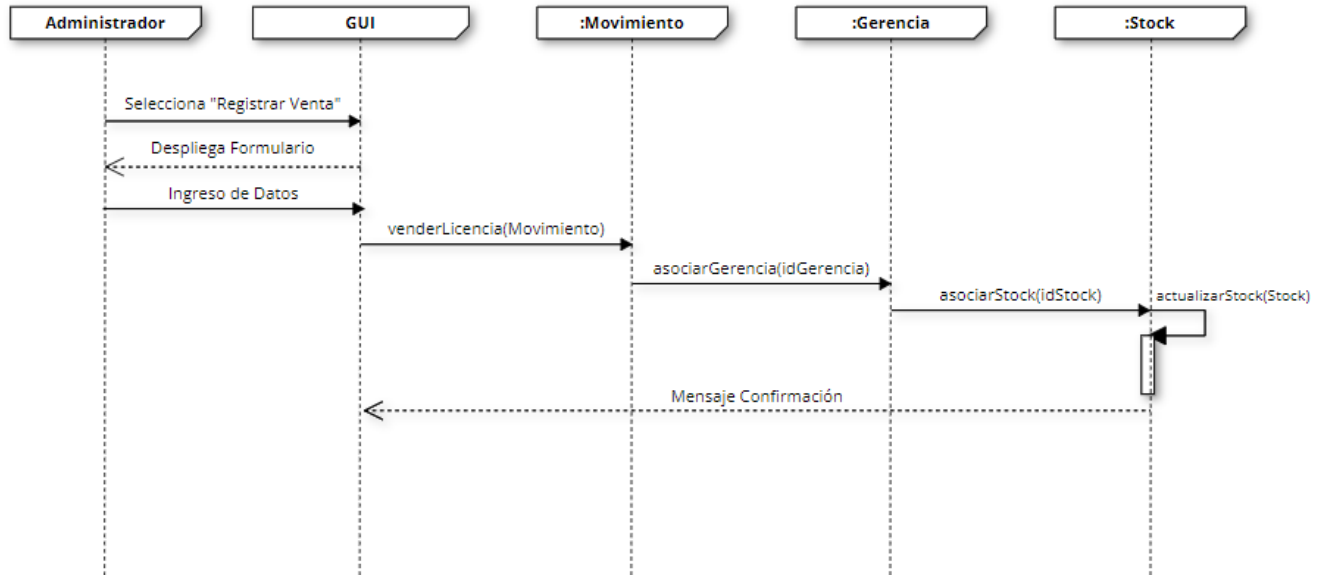


Ilustración 3-14: Diagrama de secuencia extendido CU11: Vender Licencia

Fuente: Elaboración propia

3.3.12 Diagrama de secuencia extendido CU012: Asignar licencia a servidor

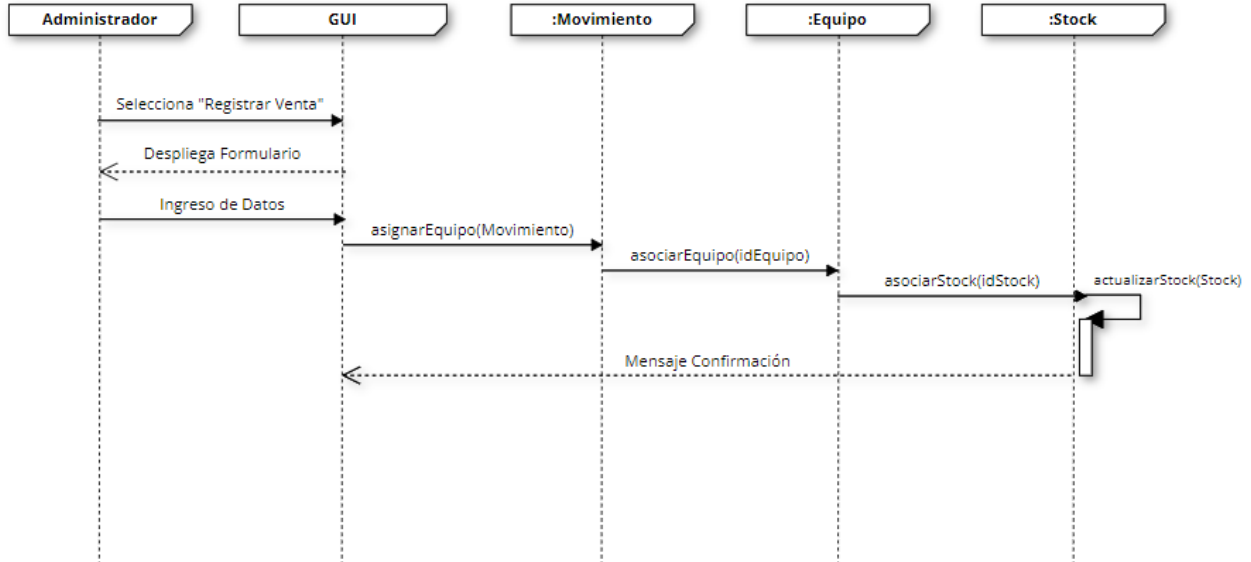
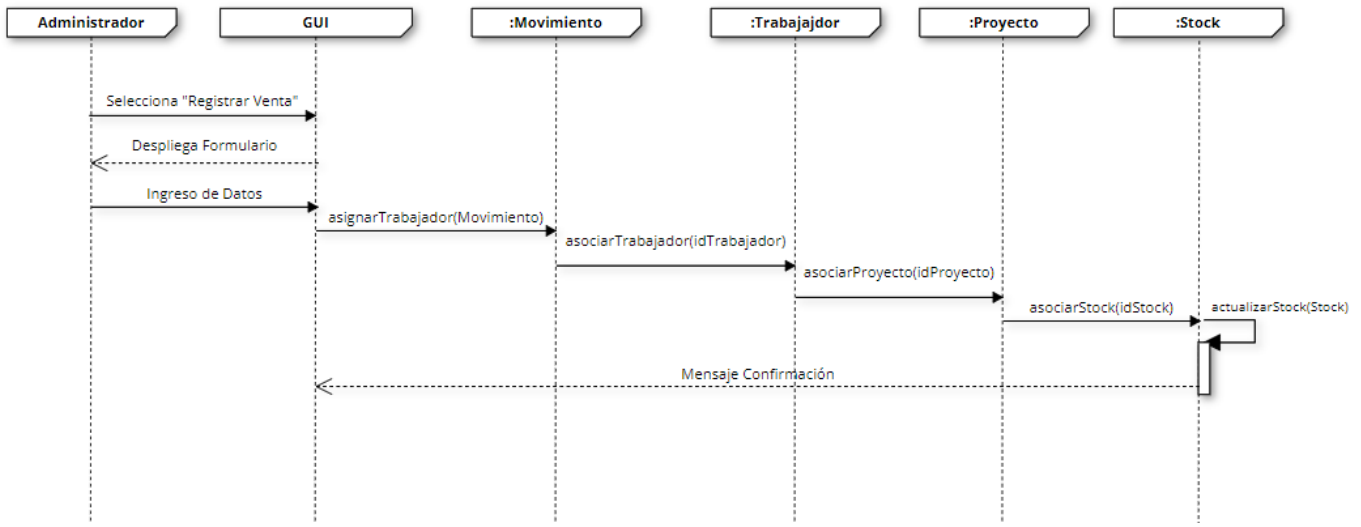


Ilustración 3-15: Diagrama de secuencia extendido CU12: Asignar Licencia a Servidor

Fuente: Elaboración propia

3.3.13 Diagrama de secuencia extendido CU013: Asignar licencia a trabajador



Fuente: Elaboración propia

3.4 Diseño de interfaces

En esta sección, se presentan los prototipos asociados al proyecto, diseñados con el objetivo de cumplir con los casos de uso previamente definidos. Para garantizar la eficacia y la experiencia del usuario, se aplicarán las heurísticas de Nielsen durante el proceso de desarrollo y evaluación de los prototipos. Estas heurísticas, son principios fundamentales de usabilidad que permitirán identificar y abordar posibles problemas relacionados con la interfaz y la interacción, contribuyendo así a la creación de un producto final más intuitivo, eficiente y satisfactorio para los usuarios.

Dentro del sistema de licencias, se están cumpliendo de la siguiente manera:

1. Visibilidad del estado del sistema: El sistema en página inicial recalca estado de licencias, que es una de las principales funcionalidades del sistema, además del menú superior que indica las notificaciones en tiempo real de cualquier acontecimiento que compete al usuario. Dentro de las distintas opciones y casos de uso se van desplegando distintas ventanas que ayudan al usuario a confirmar el éxito o error de sus distintas interacciones con el sistema.

2. Coincidencia entre el sistema y el mundo real: El sistema ocupa un lenguaje enfocado a los usuarios del sistema con conceptos y opciones que son fácilmente identificados por ellos día a día en su operación diaria.
3. Control y libertad del usuario: En cada interacción con el sistema que implique algún CRUD o modificación de otro tipo, se le dará la opción al usuario de cancelar la operación, sin generar ningún cambio.
4. Consistencia y estándares: El sistema está diseñado con colores y formas, siguiendo el estándar que ya se tiene en la intranet existente, para que este nuevo sistema sea fácilmente identificable como parte de los demás sistemas internos de la empresa.
5. Prevención de errores: El sistema mostrará cuadros de diálogo indicando cualquier error que pueda ocurrir durante una operación. En cuanto a los formularios, el sistema tendrá marcaciones para campos obligatorios y previo a realizar cualquier ingreso de información a la base de datos, verificará e indicará los campos faltantes en caso de requerir información que no se ha proporcionado.
6. Reconocimiento antes que recuerdo: El sistema contará con un menú lateral sencillo y claro, para que el usuario identifique fácilmente y pueda acceder con rapidez a la opción que requiera.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso: Los menús del sistema están diseñados de forma clara, con opciones de menú intuitivas que permiten al usuario en todo momento identificar fácilmente las opciones y operaciones a las que desea acceder.
8. Diseño estético y minimalista: Todas las vistas que ofrecen información al usuario son tablas ordenadas y sencillas, para que pueda fácilmente entender y encontrar la información que desee ver o analizar, optimizado de campos o información que le pueda resultar redundante.
9. Ayuda y documentación: Se tendrá respaldo de todo el proceso de diseño y además se desarrollará un manual de uso, con todas las funcionalidades del sistema, para estar a disposición de consulta de cualquier usuario que lo requiera.
10. Reconocimiento, diagnóstico y recuperación de errores: El sistema desplegará cuadros e indicaciones en caso de ocurrir algún fallo, ya sea en procedimiento CRUD o cualquier otra operación, que le de certeza que algo salió mal y pueda fácilmente identificar lo que salió mal, optimizando los tiempos de interacción

3.4.1 Menús y pantalla Inicial

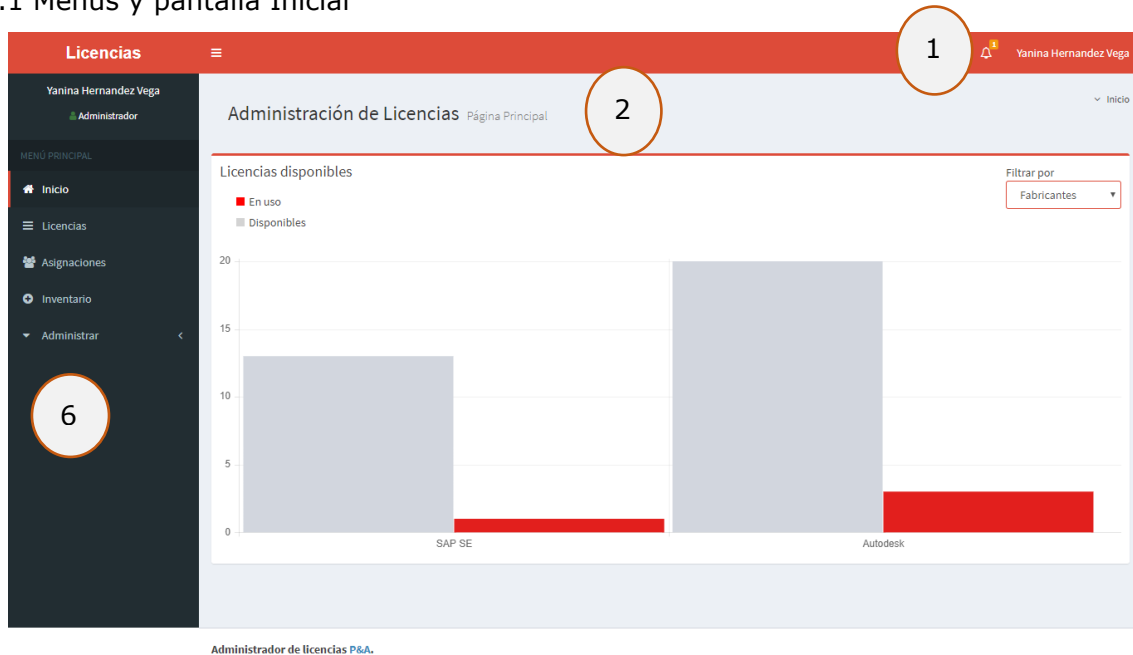


Ilustración 3-17: Interfaz pantalla inicial

Fuente: Elaboración propia

El sistema contará con un menú lateral que indicará el nombre del usuario y el perfil que cumple dentro del sistema. Luego el usuario, independiente de su tipo de perfil, tiene 4 opciones en el menú lateral: inicio, licencias, asignaciones e inventario. Si es que el usuario es administrador, podrá visualizar además un menú de opciones exclusivas al perfil: cuentas, contratos, movimientos y registro.

En cuanto al menú de navegación superior, se tendrá nuevamente el nombre del usuario y el ícono de notificaciones, el cual, en caso de haber, indicará la cantidad de notificaciones pendientes como un cuadro sobre el ícono.

La vista de inicio corresponderá a un gráfico de resumen basado en el stock actual de licencias, indicando las licencias en uso y disponibles de cada software.

En esta vista se cumplen las siguientes heurísticas:

3.4.2 Registrar Contrato

Ilustración 3-18: Interfaz Registro Contrato

Fuente: Elaboración propia

Respecto al registro de contratos, esta es una opción exclusiva del administrador que debe acceder desde el menú lateral, opción administrador -> contratos -> registrar contrato. Se desplegará un formulario para el registro del nuevo contrato, el cual marcará con símbolo * los datos que son obligatorios, y remarcará con borde rojo los campos faltantes por completar, si es que el administrador intentase registrar el contrato sin completar toda la información requerida.

Una vez completada la información se podrá confirmar la creación por medio del botón registrar ubicado en el borde inferior del formulario, o cancelar la creación por medio del botón cancelar situado a la derecha del botón registrar.

3.4.3 Asociar Softwares a Contrato

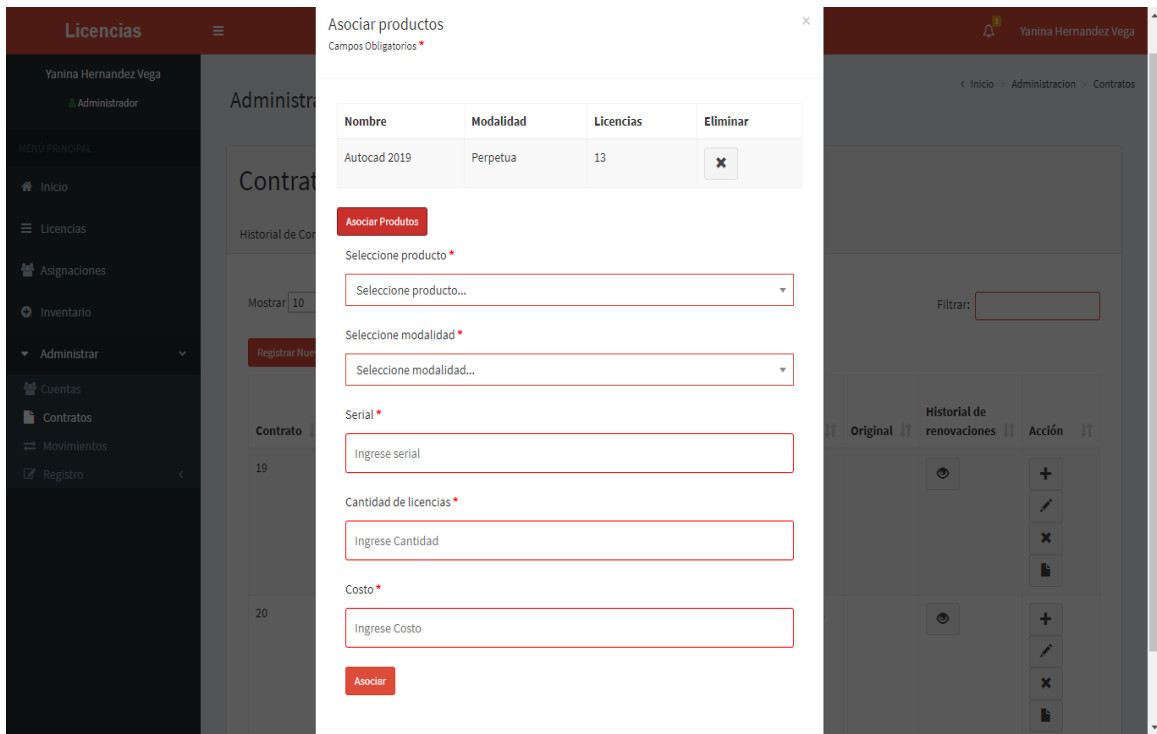


Ilustración 3-19: Interfaz Asociación de softwares

Fuente: Elaboración propia

Una vez registrado el contrato, esto no generará stock hasta que se asocien los softwares al contrato, para ello inmediatamente después de registrar el nuevo contrato, se podrá visualizar dentro de las acciones la opción asociar producto, la cual desplegará un formulario que listará, en caso de haber, los softwares ya asociados, con su modalidad y cantidad total de licencias, además de permitir agregar más softwares. Siguiendo el estándar de la web, se indicará por medio del símbolo * los campos de carácter obligatorio y se marcarán en rojo los campos faltantes en caso de que el administrador quiera asociar los softwares sin completar toda la información requerida. Podrá confirmar la asociación por medio del botón asociar situado al final del formulario.

3.4.4 Visualización Contratos

The screenshot displays the 'Administración de Licencias' interface. The top navigation bar is red and contains the user name 'Yanina Hernandez Vega' and a notification bell. The sidebar menu on the left lists various options under 'ADMINISTRAR', including 'Contratos'. The main content area is titled 'Contratos registrados' and features a table with the following columns: Contrato, Orden, Tipo, Gerencia, Proveedor, Costo, Fecha de Inicio, Fecha de Terminación, Original, Historial de renovaciones, and Acción. Two rows of contract data are visible. A red button labeled 'Registrar Nuevo' is located above the table. Two callouts are present: a '4' in a circle pointing to the top navigation bar and an '8' in a circle pointing to the 'Registrar Nuevo' button.

Contrato	Orden	Tipo	Gerencia	Proveedor	Costo	Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Original	Historial de renovaciones	Acción
19	contrato 1	Perpetua	Departamento Civil	proveedor	1000	2019-05-24				
20	contrato 2	Token	Gerencia Comercial	proveedor2	500	2019-05-23	2021-01-01			

Ilustración 3-20: Interfaz visualización contratos

Fuente: Elaboración propia

La visualización de contratos le presentará al administrador, una vista de tabla con un listado de todos los contratos disponibles, el detalle se dará por los siguientes campos: contrato, orden, gerencia dueña, proveedor, costo, fecha de inicio, fecha de término, original. Además, en la vista estará la opción, en caso de existir, el historial de renovaciones que ha tenido cada contrato. Finalmente se presentarán las opciones de agregar softwares al contrato, editar, eliminar y visualizar, en caso de existir, la copia física del contrato.

3.4.5 Visualización Stock

Administración de Licencias Todas las licencias < Inicio > Licencias

Control de Licencias

Licencias

Mostrar registros Filtrar:

[Nueva Licencia](#) [ver Historial](#)

Producto	Contrato	Código	Nº de licencias	Disponibles	Serial	Departamento	Modalidad	Fecha inicio	Fecha Termino	Acción
Autocad 2019	19	contrato 1	13	11	serial 2	Departamento Civil	Perpetua	2019-05-24		
Autocad 2019	22	Orden1	10	9	234453 34352	Gerencia de Ingeniería	Stand Alone	2019-05-31	2020-05-31	
SAP ERP	20	contrato 2	11	10	serial 1	Gerencia Comercial	Token	2019-05-23	2021-01-01	
SAP ERP	22	Orden1	3	3	adadasda	Gerencia de Ingeniería	Red	2019-05-31	2020-05-31	

Mostrando del (1 al 4) de un total de 4 registros Anterior **1** Siguiente

Ilustración 3-21: Interfaz visualización stock

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la visualización de stock, ambos tipos de usuario pueden acceder a una tabla con toda la información del stock de licencias disponibles: software, contrato al que pertenece, código, cantidad de licencias totales, cantidad de licencias disponibles, el serial de la licencia, departamento al que pertenece, modalidad, fecha de inicio y término de la vigencia.

3.4.6 Asignar Licencia a Trabajador

Nombre	Tipo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Id	Id
Rodrigo Agüero	Asignación	2019-05-30	2019-09-30	1673	1920

+ Nueva Asignación + Asignación a servidor

Tipo de asignación *

Seleccione tipo de asignación...

Trabajador *

Seleccione trabajador...

Equipo *

Seleccione equipo...

Proyecto

Fecha de inicio *

dd-mm-aaaa

Fecha de termino

dd-mm-aaaa

Aprobador *

Seleccione aprobador...

Registrar Asignación

Ilustración 3-22: Interfaz asignación a trabajador

Fuente: Elaboración propia

Para la asignar una licencia a un trabajador en específico, se desplegará un formulario el cual mostrará, primeramente, en caso de haber, los usuarios a los cuales ya se les ha asignado de la misma licencia. El formulario solicitará tipo de asignación, trabajador a asignar, equipo, proyecto, fecha de inicio y término de la asignación, además de elegir un aprobador, quien es a quién le llegará la notificación de la asignación que se quiere realizar.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La gestión y administración de licencias de software emergen como un desafío intrincado en el contexto empresarial, dada la constante marea de estas dentro de las organizaciones, la diversidad de modalidades existentes y las transferencias entre usuarios. La complejidad se agudiza al tratar de coordinar plazos y movimientos en entornos de gran escala, donde la contingencia es una constante inevitable. En este escenario, sistemas de administración como el que se ha desarrollado destacan como un elemento clave para ejercer un control efectivo sobre este tipo de flujos dinámicos.

La utilidad de estos sistemas se manifiesta en su capacidad para ofrecer un control integral de las licencias, brindando beneficios tanto en términos de administración, como en la optimización del desempeño de los usuarios. La brecha generada por la falta de un control visual se reduce significativamente, permitiendo a al equipo TI anticipar movimientos y vencimientos. Esta previsión proactiva, facilita una administración más eficiente y evita situaciones en las que los usuarios quedan en espera debido a incidentes inesperados que podrían bloquear el acceso a una licencia crítica para sus funciones diarias.

En última instancia, la implementación de un sistema web para la administración de licencias no solo simplifica la complejidad asociada con estos activos digitales, sino que también ofrece una solución integral que fortalece la capacidad de las empresas para mantener un flujo de trabajo ininterrumpido, al tiempo que garantiza una gestión efectiva y proactiva de los recursos de software.

BILBIOGRAFÍA

Pares&Alvarez. (2023). <https://www.pya.cl/>

Berthollet, M. (2023). Heurísticas de usabilidad para la interfaz de usuario de Nielsen. Recuperado de <https://bringconnections.es/tipos-heuristicas-usabilidad-nielsen/>

Blancarte, O. (2021). Arquitectura en Capas: Estilo arquitectónico. Recuperado de <https://reactiveprogramming.io/blog/es/estilos-arquitectonicos/capas>.

González, J. (2008). El Lenguaje de Modelado Unificado. Recuperado de <https://www.docirs.cl/uml.asp>

Ingenima (2024). Las licencias de software. Recuperado de <https://www.evaluandosoftware.com/tecnologia/las-licencias-software/>

Thales Group (2023). La guía completa de tipos de licencias de software: modelos de licencias de software. Recuperado de: <https://cpl.thalesgroup.com/es/software-monetization/software-licensing-models-guide>

Freshservice (2024). Gestión de licencias de software. Recuperado de: <https://www.freshworks.com/es/freshservice/software-license-management/>